



**Mejoramiento de la Red Nacional de la Línea Telecom
ENTEL - 2020**

**Tesis presentada en satisfacción parcial de los requerimientos para obtener
el grado de Magister en Project Management por:**

Juvenal Astorayme Davalos
Mirtha Liberata Cacha Leon
Erick Alexander Japay Robles

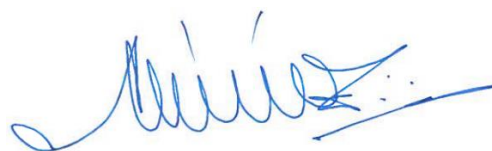
Programa de la Maestría en Project Management 2019-1

Lima, 17 de mayo del 2021

Esta tesis

**Mejoramiento de la Red Nacional de la Línea Telecom
ENTEL - 2020**

Ha sido aprobada.



.....
Alfonso Núñez Fernández (Jurado)



P/O

.....
Montserrat Jorba Closa (Jurado)



P/O

.....
Marisa Andrea Lostumbo (Asesor)



.....
Edilberto Jesús Casas Urrunaga (Asesor)

Universidad ESAN

2021

A mi familia por su apoyo, su generosidad y
amistad.

Juvenal Astorayme Davilas

A mi padre, madre, hermanos por su apoyo
incondicional, y a mi esposo e hija que son mi
inspiración.

Mirtha Liberata Cacha Leon

A mi padre, madre y mis hermanos por su apoyo
en mi camino por recorrer.

Erick Alexander Japay Robles

ÍNDICE

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO II. GENERALIDADES.....	2
2.1 Objetivos	2
2.1.1 <i>Objetivo general</i>	2
2.1.2 <i>Objetivos específicos</i>	2
2.2 Justificación	2
2.3 Alcances	2
2.4 Restricciones	3
2.5 Limitaciones.....	3
CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO.....	4
3.1 Contexto actual	4
3.2 Problemática o necesidad.....	5
3.3 Formulación del proyecto	5
3.4 Proceso de investigación.....	5
3.5 Desarrollo del proyecto.....	5
CAPÍTULO IV. MARCO TEÓRICO.....	7
4.1 Concepto de Project Management	7
4.1.1 <i>Proyecto</i>	7
4.1.2 <i>Ciclo de vida de proyecto</i>	7
4.1.3 <i>Factores críticos de éxito</i>	7
4.1.4 <i>Project charter</i>	7
4.1.5 <i>Hitos del proyecto</i>	7
4.2 Áreas del Conocimiento.....	8
4.2.1 <i>Gestión de la integración del proyecto</i>	8
4.2.2 <i>Gestión del alcance del proyecto</i>	8
4.2.3 <i>Gestión del cronograma del proyecto</i>	8
4.2.4 <i>Gestión de los costos del proyecto</i>	8
4.2.5 <i>Gestión de la calidad del proyecto</i>	8
4.2.6 <i>Gestión de los recursos del proyecto</i>	8
4.2.7 <i>Gestión de las comunicaciones del proyecto</i>	8
4.2.8 <i>Gestión de los riesgos del proyecto</i>	9
4.2.9 <i>Gestión de las adquisiciones del proyecto</i>	9
4.2.10 <i>Gestión de los interesados del proyecto</i>	9
4.3 Herramientas por proceso de trabajo “Contexto”	9
4.3.1 <i>Análisis de PESTEL</i>	9
4.3.2 <i>Juicio de expertos</i>	9
4.3.3 <i>Análisis FODA</i>	10
4.4 Herramientas por proceso de trabajo “Inicio”	10
4.4.1 <i>Tormenta de ideas</i>	10
4.4.2 <i>Matriz Interés / Poder</i>	10
4.5 Herramientas por proceso de trabajo “Planificación”	10
4.5.1 <i>EDT/WBS</i>	10
4.5.2 <i>Diagrama de Gantt</i>	10
4.5.3 <i>Ruta crítica</i>	10
4.5.4 <i>OBS</i>	10
4.5.5 <i>Matriz de responsabilidades (RACI)</i>	11
4.5.6 <i>RBS</i>	11
4.5.7 <i>Matriz de probabilidad impacto</i>	11
4.5.8 <i>Diagrama de flujo</i>	11

4.6	Herramientas Informáticas	11
4.6.1	Microsoft Project	11
4.6.2	Trello.....	12
CAPÍTULO V. MARCO REFERENCIAL		13
5.1	Análisis del entorno	13
5.1.1	Contexto Político:	13
5.1.2	Contexto Económico	14
5.1.3	Contexto Social:	15
5.1.4	Contexto Tecnológico:	17
5.1.5	Contexto Ecológico-Ambiental:	18
5.1.6	Contexto Legal	18
5.2	Descripción del Sector	19
5.3	Descripción de la Empresa.....	22
5.3.1	Descripción general.....	22
5.3.2	Datos generales.....	23
5.3.3	Organigrama.....	25
5.3.4	Estructura Física:	28
5.3.5	Tamaño de la empresa	30
5.3.6	Cadena de Valor:	30
5.3.7	Perfil Estratégico	31
5.3.8	Stakeholders	34
5.3.9	Sistema de Gestión de Proyecto:.....	34
5.4	Encaje del proyecto en la organización.....	36
5.4.1	Naturaleza del proyecto	36
5.4.2	Selección de proyectos	37
5.4.3	Estudios previos	41
5.4.4	Estudio de ingeniería	41
5.4.5	Estudio de interferencia	41
5.4.6	Estudio de link budget.....	42
5.4.7	Alineación del proyecto en la empresa	42
5.4.8	Identificación del cliente:.....	42
CAPÍTULO VI. INICIO DEL PROYECTO.....		45
6.1	Acta de constitución.....	45
6.1.1	Título del proyecto	45
6.1.2	Project Manager	45
6.1.3	Justificación:.....	45
6.1.4	Objetivos del proyecto:	46
6.1.5	Descripción del proyecto:	46
6.1.6	Requisitos de alto nivel:	46
6.1.7	Riesgos de alto nivel:	47
6.1.8	Suposiciones:	47
6.1.9	Condicionantes:	47
6.1.10	Restricciones:	48
6.1.11	Firma:	48
6.1.12	Lista de distribución de documento:.....	48
6.2	Plan de Gestión de los Stakeholders	49
6.2.1	Análisis de stakeholders.....	49
6.2.2	Plan de acción.....	54
CAPÍTULO VII. PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO		60
7.1	Enfoque:	60
7.1.1	Líneas generales de actuación:.....	60
7.1.2	Objetivos del proyecto:	60
7.1.3	Factores claves de éxito.....	60

7.1.4	Fases del proyecto	62
7.2	Plan de Alcance:	66
7.2.1	Alcance del proyecto:.....	66
7.2.2	Alcance del producto	70
7.2.3	Ficha de diccionario de la WBS.....	73
7.3	Plan de Gestión de Plazos	74
7.3.1	Lista de Actividades:.....	74
7.3.2	Plan de hitos.....	78
7.4	Plan de Gestión de Costes	83
7.4.1	Presupuesto del proyecto:.....	83
7.4.2	Línea base de los costos:	84
7.4.3	Presupuesto final.....	84
7.5	Plan de gestión de recursos:	89
7.6	Plan de calidad	97
7.6.1	Plan de control de calidad.....	97
7.6.2	Gestión de la Calidad	101
7.7	Plan de comunicaciones	103
7.7.1	Estrategia.....	103
7.7.2	Necesidades de comunicación.....	104
7.7.3	Cuadro de resumen	104
7.8	Plan de Gestión de riesgo.....	108
7.8.1	Identificación de riesgos	108
7.8.2	Análisis cualitativo.....	110
7.8.3	Plan de respuestas	115
7.8.4	Reservas	118
7.8.5	Ficha de riesgo.....	123
7.9	Plan de Gestión de Compras	124
7.9.4	Contratos.....	132
7.10	Componentes Adicionales	134
7.10.1	Planes de transición y transferencia	134
7.10.2	Sistema de control de cambios.....	135
7.10.3	Evaluación del éxito del proyecto.....	137
CAPÍTULO VIII. ANÁLISIS DE GESTIÓN DE EQUIPO		139
8.1	Informe de seguimiento	139
8.1.1	Critica al trabajo realizado	139
8.1.2	Lecciones aprendidas del trabajo en grupo.....	141
8.1.3	Técnicas usadas para gestionar el proyecto.....	143
8.1.4	Puntos fuertes y áreas de mejora.....	144
8.1.5	Valoraciones personales si las hubiera	144
CAPÍTULO IX. CONCLUSIONES		145
CAPÍTULO X. RECOMENDACIONES.....		147
ANEXO		148
BIBLIOGRAFÍA.....		191

LISTA DE TABLAS

3.1	Entrada y salida de los entregables	6
5.1	Ingresos de ventas (\$M) por año de Entel.	30
5.2	Descripción del proceso de aprobación de los proyectos	36
5.3	Proyectos telecomunicaciones	37
5.4	Categorías	38
5.5	Clasificación de proyectos por categoría	38
5.6	Criterios de puntuación	39
5.7	Selección de proyectos por puntuación	40
6.1	Stakeholders cliente/ sponsor	49
6.2	Stakeholders interno	49
6.3	Stakeholders externo	50
6.4	Clasificación de stakeholders	51
6.5	Plan de acción stakeholders	55
7.1	Factores claves de éxito	61
7.2	Zonas de construcción	67
7.2	Descripción de los paquetes de trabajo	69
7.3	Enlaces a instalar en las provincias	71
7.4	Ficha de diccionario de la WBS	73
7.5	Lista de actividades del proyecto	74
7.6	Plan de hitos	78
7.7	Resumen del presupuesto del proyecto	83
7.8	Línea base de costos	84
7.9	Presupuesto final	84
7.10	Equipo de trabajo	89
7.11	Equipo de gestión	90
7.12	Funciones y responsabilidades del equipo PM	92
7.13	Matriz RACI	94
7.14	Recursos utilizados en el proyecto	96
7.15	Plan de control de calidad	98
7.16	Calendario de aseguramiento de calidad	100
7.16	Plan de comunicación interna	105
7.17	Plan de comunicación	106
7.18	Lista de riesgos del proyecto	109
7.19	Probabilidad e impacto	111
7.20	Matriz de probabilidad- impacto	111
7.21	Matriz de probabilidad, impacto de riesgos identificados	112
7.22	Riesgos críticos del proyecto	115
7.23	Medidas preventivas del proyecto	116
7.24	Planes de contingencia de los riesgos identificados	117
7.25	Plan de contingencia y costos de respuesta del plan de acción	119
7.26	Resumen presupuesto del proyecto	123
7.27	Ficha de riesgo	123
7.28	Actividades que subcontratara y comprara	127
7.29	Actividades que subcontrata	128
7.30	Contrato de adquisición	130
7.31	Cronograma de adquisición del hardware	130
7.32	Criterio evaluación proveedores	131

7.33	Plan de transición	134
7.34	Plan de transición	135
8.1	Entregables para revisión de la Salle y Esan	139
8.2	Roles del equipo según Belbin	141

LISTA DE FIGURAS

5.1	Producto bruto interno y demanda interna 2008-2020	14
5.2	Tasa de cambio dólar/soles	15
5.3	Perú-hogares con acceso a telefonía fija y móvil 2018.....	16
5.4	Hogares con servicio de telefonía fija y móvil	16
5.5	Tasa de crecimiento del PBI- Perú.....	20
5.6	Evolución de inversiones del sector telecomunicaciones	21
5.7	Reporte de sostenibilidad Entel Perú	25
5.8	Organigrama de la empresa Entel-Chile.....	26
5.9	Organigrama Entel-Perú	27
5.10	Mapa de ubicación de oficina central – Entel Perú	28
5.11	Organigrama jerárquico funcional.....	28
5.12	Evolución ingresos de ventas (\$M) por año de Entel.....	30
5.13	Cadena de valor empresa Entel	31
5.14	Análisis FODA de Entel Perú	33
5.15	Flujo de aprobación de proyecto.....	35
5.16	Departamento del Perú a realizar el proyecto	37
5.17	Organigrama Vicepresidencia de redes	43
6.1	Interés-Poder de stakeholders	52
7.1	Mapa de la fase de construcción	64
7.2	Ciclo de vida del proyecto	65
7.3	WBS del proyecto hasta 3er nivel.....	68
7.4	Cronograma del proyecto.....	80
7.5	Camino crítico del proyecto.....	81
7.6	Costo de actividades del proyecto	85
7.7	Procura de equipos y materiales	85
7.8	Incidencias de costo en construcción por zona.....	86
7.9	Incidencia de costo de construcción en la zona 3	86
7.10	Porcentaje de incidencia de los recursos	87
7.11	Plan de tesorería del proyecto	87
7.12	OBS del proyecto	91
7.13	Matriz RACI.....	95
7.14	Diagrama de uso de recursos	96
7.18	Comunicación interna del equipo de proyecto	104
7.19	Risk breakdown structure (RBS).....	108
7.20	Flujo de compras	125
7.21	Flujo de compras por licitación	126
7.22	Paquetes de compra	129
7.23	Flujo de control de cambio	136
8.1	Belbin grafico-radar	142

LISTA DE ANEXO

1:	Flujo económico del proyecto.....	148
2:	WBS del proyecto	154
3:	Descripción de los paquetes de trabajo.....	157
4:	Cronograma completo del proyecto.....	163
5:	Presupuesto del proyecto	167
6:	Plan de tesorería mensual del proyecto.....	172
7:	Costos de gestión de equipo.....	174
8:	Costo de gastos generales	175
9:	Matriz RACI	180
10:	Planes de medida preventiva.....	183
11:	Planes de contingencia de riesgos identificados	186
12:	Ficha de evaluación de equipo.....	189
13:	Ficha de Lecciones aprendidas	190

Juvenal Astorayme Davalos

Ingeniero Mecánico Electricista, con 12 años de experiencia en conocimientos en dirección de gestión de proyectos y adopte conocimientos de seguridad industrial, salud ocupacional, medio ambiente, comisionamiento, negocios empresariales y estrategias organizacionales, con gran habilidad para identificar y analizar problemas aportando soluciones optimas.

EXPERIENCIA PROFESIONAL

A&N Proyectos

Es una empresa con casi 18 años de experiencia brindando servicios en las áreas de Construcción y Obras Civiles, Telecomunicaciones y Seguridad, Energía y Renovables, Petróleo y Gas, entre otros.

Gerente de Obra

Marzo 2021 – Actualidad

- El proyecto contempla como Alcance Ingeniería, Procura, Ejecución, Pre&Comisionamiento de la Disciplina Eléctrica y Sanitaria para el Proyecto Ampliación LAP.

Eecol Electric Perú

Somos Eecol Electric Perú SAC, empresa transnacional canadiense con más de 90 años de experiencia en el rubro de distribución de productos eléctricos. Contamos con 54 sucursales en Canadá, y con 4 sedes en Sudamérica; Chile, Ecuador, Argentina y Perú, países en los cuales abastecemos a las compañías más importantes, actuando como socios estratégicos de nuestros clientes, ofreciéndoles soluciones integrales para sus proyectos.

Ingeniero Residente

Diciembre 2018 – Febrero 2021

- El proyecto contemplaba como Alcance Ingeniería, Procura, Ejecución, Pre&Comisionamiento de 05 estaciones, 06 Pozos de Ventilación y 05 KM de túnel de las Instalaciones eléctricas de la Línea 2 del metro.
- Personal a cargo 420

Santo Domingo CGSA

Santo Domingo Contratistas Generales es una empresa con más de 20 años de experiencia que desarrolla la construcción de proyectos multidisciplinarios, servicios de puesta en marcha, mantenimiento integral y acompañamiento en la operación de plantas en los sectores de producción de pesquería, agroindustrial, energía, minería, entre otros.

Ingeniero Residente

Diciembre 2017 – Febrero 2018

- El proyecto contemplaba como alcance las instalaciones eléctricas, mecánicas, piping en Alta Montaña y Quellaveco como Instalaciones 03 grupos Electrógenos de MT, Instalaciones complementarias eléctricas, mecánicas, piping, revisión de las conexiones y otros de las Salas Eléctrica tipo Skid, Precomisionamiento y Comisionamiento de Líneas Piping, Motores Media Tensión Mecánica y Eléctrica, Motores Desarenador, Bombas Sumergibles, Válvulas, Compuertas, Tanques o Pozas, antes de la operación de aguas tempranas para temporada de lluvia. Después se realiza las desconexiones y algunos equipos se guarda como conservación después de la temporada de lluvia.
- Personal a Cargo: 120

Santo Domingo CGSA

Ingeniero Residente

Diciembre 2016 – Setiembre 2017

- El proyecto contemplaba como alcance el Desmontaje de los equipos existentes y traslado a la nueva Planta Lurín y desarrollo ingeniería, procura, construcción y comisionamiento de los nuevos equipos e instalaciones mecánicas y eléctrica en la Planta Lurín.
- Personal a Cargo: 150

Santo Domingo CGSA

Ingeniero Residente

Diciembre 2015 – Agosto 2016

- El proyecto contemplaba como alcance el desarrollo ingeniería, procura, construcción y comisionamiento de la disciplina civil, mecánica, eléctrica e instrumentación para la Planta Desalinizadora de Agua.

- Personal a Cargo: 180

Santo Domingo CGSA

Ingeniero Residente

Marzo 2015 – Noviembre 2015

- El proyecto contemplaba el montaje eléctrico e instrumentación de la Central Térmica Reserva Recka - UTE
- Personal a Cargo: 250

Santo Domingo CGSA

Jefe de Calidad QA/QC

Noviembre 2014 – Febrero 2015

- El proyecto contemplaba como alcance las instalaciones eléctricas, mecánicas, piping en Alta Montaña y Quellaveco como Instalaciones 03 grupos Electrónicos de MT.
- Instalaciones complementarias eléctricas, mecánicas, piping, revisión de las conexiones y otros de las Salas Eléctrica tipo Skid, Precomisionamiento y Comisionamiento de Líneas Piping, Motores Media Tensión Mecánica y Eléctrica, Motores Desarenador, Bombas Sumergibles, Válvulas, Compuertas, Tanques o Pozas, antes de la operación de aguas tempranas para temporada de lluvia. Después se realiza las desconexiones y algunos equipos se guarda como conservación después de la temporada de lluvia.

Santo Domingo CGSA

Asistente Residente

Marzo 2014 – Octubre 2014

- El proyecto contemplaba como alcance las instalaciones eléctricas en Media Tensión para los Facilites de la Planta Concentradora y estación de bombeo.

Santo Domingo CGSA

Ingeniero Residente

Setiembre 2012 – Diciembre 2012

- El proyecto contemplaba como alcance ingeniería complementaria e las instalaciones eléctricas e instrumentación, misceláneos mecánicos, instalaciones red nitrógeno y aire comprimido para la Planta Sulfato Manganeso.

- Personal a cargo: 180

Santo Domingo CGSA

Líder Comisionamiento Eléctrico

Julio 2011 – Agosto 2012

- El proyecto contemplaba en realizar el Pre & Comisionamiento de la Ampliación de la Planta Concentradora de las disciplinas Mecánica, Electricidad e Instrumentación.
- Personal a cargo: 100

Santo Domingo CGSA

Ingeniero Residente

Diciembre 2010 – Junio 2011

- El proyecto contemplaba como alcance ingeniería complementaria e las instalaciones eléctricas e instrumentación Planta QROMA
- Personal a cargo: 60

Santo Domingo CGSA

Jefe de Calidad QA/QC

Enero 2010 – Noviembre 2010

- El proyecto contemplaba como alcance las instalaciones eléctricas e Instrumentación Planta ADR.

Santo Domingo CGSA

Control Documentario

Octubre 2009 – Diciembre 2009

- El proyecto contemplaba en realizar Montaje Eléctrico e Instrumentación de la Planta Concentradora.

FORMACIÓN PROFESIONAL

ESAN GRADUATE SCHOOL OF BUSINESS

2019 – Actualidad

Maestria en Project Management

UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA

2003 –2008

Ingeniero Mecánico Electricista

Colegiado: CIP 131146

Mirtha Liberata Cacha Leon

Profesional de Ingeniería Química con más de 7 años de experiencia en la gestión y desarrollo de proyectos de investigación y desarrollo a nivel de laboratorio.

Con aptitudes y destrezas para escalar en la gestión de proyectos a nivel organizacional aplicando conocimientos de metodologías tradicionales y ágiles adquiridos en la especialización como Project Management.

EXPERIENCIA PROFESIONAL

QROMA

Empresa del Grupo Breca cuenta con más de 80 años de experiencia liderando el mercado de pinturas, productos químicos y adhesivos en el Perú. Además, tiene sedes en Chile y Ecuador como parte de su estrategia de expansión regional.

Asistente de Investigación y Desarrollo

Agosto 2017 – Actualidad

- Encargada del desarrollo de proyectos de investigación y desarrollo aplicando metodología de manejo de proyectos a nivel de laboratorio.
- Seguimiento del proceso en planta, implementada el desarrollo del nuevo producto.
- Trato con diversos proveedores en busca de nuevas materias primas para los proyectos.
- Presentación de portafolio de proyectos ID en talleres kaizen organizadas por el área de mejora continua.
- Presentación de los avances de los proyectos a cargo ante la gerencia de operaciones y el comité de innovación (Marketing y Departamento técnico).
- Seguimiento y verificación en campo de los productos desarrollados.
- Visita a los clientes por no conformidades que se presenten de los productos de la cartera de la empresa.
- Auditorias de 5S a nivel de toda la planta de la empresa Qroma.
- Implementar mejoras puntuales tanto en seguridad como en mejora de proceso de trabajo.

Mova Industrial

Empresa dedicada a la fabricación de útiles escolares y de oficina para el grupo Artesco.

Asistente de Investigación y Desarrollo

Febrero 2017 – Julio 2017

- Encargada de la formulación, desarrollo y mejoramiento de los productos existentes y los nuevos desarrollos.
- Seguimiento en planta del nuevo proceso a implementar.
- Búsqueda de nuevas materias primas para los proyectos de desarrollo.
- Mejora del proceso productivo en caso lo requiera junto con el área de proyectos.
- Apoyo en la supervisión de los procesos productivos del turno.
- Capacitación al personal de planta sobre seguridad personal

Corporación Mara

Empresa dedicada a la fabricación de pinturas industriales, marinas y automotrices.

Analista de Investigación y Desarrollo

Octubre 2013 – Febrero 2017

- Desarrollo de nuevos productos y evaluación de nuevas materias primas como contratipo.
- Gestión de los proyectos a cargo
- Evaluar las características de los productos de la competencia.
- Dar soporte al área de calidad para resolver problemas que se presentaban en los productos existentes y desarrollados.
- Encargada de realizar las auditorías internas de SGI.

Cartopac S.A.C

Empresa dedicada a la fabricación de empaques de cartón para diferentes sectores.

Inspector de Calidad

Agosto 2012 – Julio 2013

- Verificar la calidad del proceso productivo (materia prima, producto en proceso y producto terminado) según las normas y procedimientos de la empresa y el cliente.
- Manejo de personal y capacitación al personal de producción respecto a manejo de productos.
- Emisión de no conformidades ante un desvío de calidad entre otros.
- Dar charlas de seguridad a todo el personal de la planta antes de iniciar las actividades.

FORMACIÓN PROFESIONAL

ESAN GRADUATE SCHOOL OF BUSINESS 2019 – 2021
Maestria en Project Management

UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ
CARRIÓN 2007 - 2012
Bachiller Ingeniería Química
Quinto Superior

OTROS ESTUDIOS

ICPNA: *Intermediate Program of English. Certificación de inglés* 2017

Sistema integrado de gestion (ISO 9001:2008, ISO 14001:2004 y OHSAS 18001:2007) 2014

Formación de Auditores Internos Trinorma (ISO 9001:2008, ISO 14001:2004 y OHSAS 18001:2007) 2014

Nuevas líneas de agentes mateantes- pinturas arquitectónicas GRACE 2016

Erick Alexander Japay Robles

Bachiller en ingeniería civil con 5 años de experiencia en áreas de Estructuras y Gestión de Proyectos, generando valor en el diseño e implementación de proyectos con visión estratégica del negocio.

EXPERIENCIA PROFESIONAL

Entel Perú

Empresa de telecomunicaciones

Coordinador de Diseño e Infraestructura

Abril 2018 – Actualidad

Coordinación con clientes internos y gerencia de diversos proyectos de telecomunicaciones tales como proyecto DEFENSA 3.5 – 2018, BAFI 2019, Rutas de Penetración, CRA MOVIL, Baja Altura, Reforzamientos de sites, Revisión de sites news.

Coordinación con partner estructural de otro operador (Telefónica del Perú y Claro)

Ingenieros Emetres Perú

Empresa encargada de obras civiles a nivel de proyectos.

Ingeniero Estructural

Agosto 2017 – Abril 2018

Elaboración de diseños y especificaciones técnicas de la parte Civil de subestaciones para el rubro de energía, entre los proyectos realizados se encuentran:

- SET CHILLON: Debido al incremento de demanda de energía, se requería el cambio del transformador existente por uno con mayor potencia (Peso 132.5 toneladas), por ello se verifico si las cimentaciones cumplían con los requerimientos.
- SET CHICUREO (SUB ESTACION DE CHILE): Debido al incremento de demanda de energía, se requería ampliar la subestación, por ello se diseñó

nuevas estructuras que soporten los equipos pesados, tales como transformadores de poder, seccionadores, aisladores, interruptores y pararrayos.

- SET LOMERA: Debido al incremento de demanda de energía, se requería ampliar la subestación, por ello se diseñó nuevas estructuras que soporten los equipos pesados, tales como transformadores de poder, equipos híbridos, seccionadores, aisladores, interruptores y pararrayos.

Torres AJ Perú S.A.C

Encargado del Área de Estructuras

Enero 2014 – Enero 2016

- Elaboración de memorias de cálculo para el diseño y verificación de los elementos estructurales que conforman las edificaciones.
- Elaboración de memorias de cálculo de torres greenfield para el diseño de monopolos con Risa3D.
- Elaboración de memorias de cálculo para el diseño y verificación de los elementos estructurales que conforman tanques elevados y sobre estructuras especiales.
- Diseños especiales de cimentaciones y muros de contención en zonas especiales.
- Seguimientos de proyectos a las subcontratistas.
- Supervisión y pre-montaje de estructuras metálicas provenientes del extranjero.
- Control y seguimiento de logística para envío de estructuras metálicas a obra.
- Inspección y supervisión de obra en casos especiales.
- Elaboración y supervisión de evaluaciones estructurales de edificaciones para implementación de antenas de telecomunicaciones.
- Supervisión e inspección del proceso de elaboración de los proyectos de reforzamiento de viviendas para implementación de antenas de telecomunicaciones.

Geovias S.A.C

Analista de Cálculo Estructural

Agosto 2013 – Diciembre 2013

- Elaboración de memorias de cálculo de puentes de concreto armado, postensado, atirantados y puentes en arco de acero.
- Elaboración de planos estructurales de puentes de concreto armado, postensado, atirantados y puentes en arco de acero.

Prodiconing S.A.C

Asistente de Gerente de Proyectos

Setiembre 2012 – Abril 2013

- Control de producción en obra.
- Inspección y supervisión de obra.
- Elaboración de informes y presupuestos de adicionales.
- Realización, corrección y actualización de cronogramas de avance de obra.
- Evaluación y análisis de valorizaciones del proyecto.

Sedapal

Practicante Pre-profesional

Setiembre 2011–Abril 2012

- Elaboración de memorias de cálculo.
- Metrados de obras civiles y estructurales.
- Elaboración de memoria descriptiva del proyecto de la disciplina civil, especificaciones técnicas.
- Revisión de planos Civiles y Estructurales de ingeniería de detalle de estructuras y cimentaciones.

FORMACIÓN PROFESIONAL

ESAN GRADUATE SCHOOL OF BUSINESS

2019 – Actualidad

Maestría en Project Management

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Bachiller Ingeniería Civil.

2008 –2013

RESUMEN EJECUTIVO

La tesis presenta el contexto de desarrollo del proyecto “Mejoramiento de la Red Nacional de la Línea Telecom ENTEL-2020”, proyecto interno de la empresa ENTEL.

El desarrollo de la tesis contempla alcanzar los siguientes objetivos:

Objetivo general:

- Desarrollar la planificación del proyecto empleando los lineamientos recomendados por la guía PMBOK (sexta edición) y lo aprendido en la ESAN y BES La Salle.

Objetivos específicos:

- Realizar un análisis del entorno en el que se desenvuelve el proyecto, con la finalidad de encontrar todos los factores que pueden afectar la ejecución de actividades del proyecto.
- Elaborar el acta de constitución, documento inicial que formaliza el proyecto.
- Identificar a los Stakeholders y desarrollar un plan para gestionarlos de manera adecuada.
- Desarrollar todos los planes de gestión de acuerdo a guía PMBOK sexta edición.
- Asegurar el costo de S/ 10,740,326.44 millones para la etapa de ingeniería complementaria, procura, construcción y puesta en marcha del proyecto.
- Garantizar que el plazo de ejecución sea menor al 14 de febrero del 2022.
- Desarrollar los formatos para evaluar el éxito del proyecto, satisfacción del cliente y lecciones aprendidas.

Para alcanzar los objetivos de la tesis el plan de gestión ha sido desarrollado empleando la guía PMBOK y los conocimientos de los integrantes en base a la experiencia adquirida en manejo de proyectos. También se emplearon, técnicas de juicio de expertos debido que la empresa Entel Perú ya ha desarrollado este tipo de proyectos en años anteriores, lluvia de ideas con todo el equipo, estimaciones paramétricas, curva S, Microsoft Project, matriz de probabilidad- Impacto, entre otros.

A continuación, una breve descripción de los capítulos desarrollado en la tesis. En el primer capítulo se presenta la introducción, el segundo capítulo presenta las generalidades que incluye los objetivos, la justificación, el alcance, las restricciones para la elaboración de la tesis.

El tercer capítulo describe la metodología empleada para la elaboración de la tesis, en el cuarto capítulo se describe el marco teórico, el quinto capítulo presenta el desarrollo del entorno del proyecto, aquí se realiza el análisis PESTEL, descripción de la empresa, objetivos estratégicos de la organización y su caso de negocio.

En el sexto capítulo se da inicio al proyecto con la elaboración del acta de constitución y la identificación de todos los stakeholders, en el séptimo capítulo se presenta los planes de gestión del proyecto tales como: Enfoque, alcance del proyecto (WBS) y del producto, tiempo, costo, calidad, recursos, comunicación, riesgos y compras.

En el octavo capítulo se realiza una crítica al trabajo realizado por el grupo junto con las lecciones aprendidas en la gestión del proyecto y finalmente en el noveno y decimos capítulo se describe las conclusiones y recomendaciones.

Por último, debido a los conocimientos adquiridos en la ESAN y la universidad BES La Salle el proyecto a nivel de planificación cumple con los requisitos solicitados.

Resumen elaborado por los autores.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

En el Perú el sector de telecomunicaciones ha llegado a representar una necesidad de suma importancia para la mayoría de las personas. Esto es debido a la gran demanda del uso de internet y telefonía móvil en los hogares, centros laborales, hospitales, gobierno, etc. Por esta razón las empresas de telecomunicaciones requieren de actualizaciones de tipo tecnológico que permitan mejorar la conectividad a nivel nacional.

Entel Perú es una empresa dedicada a ofrecer servicios de acceso a internet, telefonía fija nacional de larga distancia y móvil, uno de los objetivos estratégicos de la compañía es implementar una mejor infraestructura de red, realizando inversiones en la adquisición de redes móviles actualizadas, redes de transporte (fibra óptica y microondas) que ayuden a tener una mejor cobertura a nivel nacional.

En el 2014, Entel inicia el proyecto nombrado Rutas de Penetración a nivel nacional, con la finalidad de mejorar la calidad la red de los usuarios. En el periodo que comprende desde el 2015 hasta el 2019 se ha mejorado parcialmente cada punto de la red, en el que se concentraba el incremento de demanda por los usuarios

En el 2020, debido al incremento sustancial del uso de red, se vio la necesidad de continuar con el proyecto Rutas Penetración en 10 departamentos más del Perú.

En consecuencia, la presente tesis consiste en el MEJORAMIENTO DE LA RED NACIONAL DE LA LÍNEA TELECOM ENTEL aplicando los conocimientos adquiridos en ESAN y LA SALLE-UNIVERSIDAD RAMON LLULL DE BARCELONA.

CAPÍTULO II. GENERALIDADES

2.1 Objetivos

2.1.2 *Objetivo general*

Desarrollar la planificación del proyecto MEJORAMIENTO DE LA RED NACIONAL DE LA LÍNEA TELECOM ENTEL-2020 empleando los lineamientos recomendados por la guía PMBOK (sexta edición) y lo aprendido en la ESAN y BES La Salle.

2.1.3 *Objetivos específicos*

- Definir el contexto en el que se desenvuelve el proyecto de tesis.
- Realizar el acta de constitución del proyecto.
- Elaborar los planes de gestión del proyecto teniendo en cuenta las consideraciones del PMI que garantice la calidad de los procesos y procedimientos.
- Realizar los alineamientos del proyecto con la necesidad de la organización.
- Mejorar los activos de los procesos de la organización con todos aquellos procesos, herramientas y entregables desarrollados como parte de la presente tesis.
- Definir un marco metodológico que sirva como guía para que otros grupos puedan afrontar proyectos complejos como este.
- Identificar y registrar las lecciones aprendidas que se hayan podido identificar en todas las etapas del proyecto.

2.2 Justificación

El desarrollo de la presente tesis nos ha permitido consolidar los conocimientos adquiridos durante la maestría. A su vez, nos permite cerrar esta importante etapa de nuestro desarrollo profesional.

2.3 Alcances

El alcance la tesis comprende:

- Introducción
- Generalidades
- Marco Metodológico.
- Marco Teórico

- Marco Referencial
- Inicio de Proyecto
- Conclusiones
- Recomendaciones
- Anexo

2.4 Restricciones

- Esta tesis utiliza las herramientas, conceptos y se basa en las buenas prácticas de la Guía PMBOK (Sexta Edición).
- La estructura de la tesis está condicionada por el Guion establecido por la Universidad ESAN y la Universidad RAMON LLULL – La Salle.

2.5 Limitaciones

- Falta de tiempo entre los integrantes del grupo para reuniones programadas.
- Reuniones virtuales por COVID 19.
- No se tiene acceso a toda la información ya que la empresa lo clasifica como confidencialidad.

CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO

En este capítulo describiremos la metodología utilizada para el desarrollo de la tesis. Esta metodología tiene un enfoque propio y está basada en las buenas prácticas PMBOK, además cumple con los requisitos y alineamientos establecidos por la Universidad E SAN (Perú) y La Salle Universidad Ramón Llull (España).

El planteamiento integral del proyecto ha sido elaborado analizando el contexto actual y seleccionando una propuesta de tesis; el cual fue evaluada y aprobada por las entidades correspondientes; luego de la aprobación se sigue la estructura de tesis planteada que se encuentra dividido en 4 entregables: Contexto, Inicio, Enfoque y Planificación.

Para la elaboración de tesis se siguió los siguientes pasos:

- Contexto actual
- Problemática o necesidad
- Formulación del proyecto.
- Proceso de Investigación
- Desarrollo del proyecto

3.1 Contexto actual

Para la elaboración de la tesis el grupo eligió trabajar en el ámbito de telecomunicaciones de la empresa Entel, por ser un proyecto completo para ser llevado a cabo en un tiempo no mayor a 2 años.

Para la elección del proyecto se evaluó las condiciones externas de la empresa, se hizo un análisis del entorno, la descripción del sector, la presentación de la empresa y el encaje del proyecto en la organización, teniendo en consideración las siguientes herramientas:

- Análisis de PESTEL.
- Juicio de expertos.
- Noticias de la actualidad.
- Información de otros proyectos similares que están en ejecución.
- Estudios de mercado.

3.2 Problemática o necesidad

Del análisis del contexto actual se encontró que la empresa de estudio tiene deficiencias en las redes de telecomunicaciones debido al incremento sustancial del uso y la saturación misma, por ello se tiene la necesidad de incrementar la capacidad de la red en 10 departamentos del Perú que permitan el uso de una forma eficiente y sea satisfactorio para a los usuarios

3.3 Formulación del proyecto

Por lo expuesto en la problemática o necesidad, con la finalidad de cumplir con los criterios de selección del alcance, tiempo y costo, el cual están definidos en el guion por la Universidad ESAN y la Salle Universidad Ramón Llull para la elaboración de la tesis; el grupo eligió desarrollar el proyecto “MEJORAMIENTO DE LA RED NACIONAL DE LA LÍNEA TELECOM ENTEL”, aplicando las buenas prácticas del PMBOK (Sexta Edición), además también facilitará el uso de herramientas y procedimientos propios del proyecto que ayudarán al desarrollo de cada entregable.

3.4 Proceso de investigación

Para la elaboración de la tesis se empleó los siguientes pasos:

- Recolección de información.
- Almacenamiento de información.
- Selección y clasificación de información.
- Resumen de información.
- Aplicación de herramientas.
- Conclusiones y Recomendaciones

3.5 Desarrollo del proyecto

Se toma como base los lineamientos establecidos por las universidades y se desarrolla las actividades según el cuadro siguiente:

Tabla 3.1 Entrada y salida de los entregables

ENTREGABLE	ENTRADA	SALIDA	HERRAMIENTAS
Contexto	Análisis del entorno Identificación del Sector	Entorno Sector Empresa Proyecto	Análisis PESTEL Lluvia de ideas. Análisis de causa y raíz.
Inicio	Estudio de factibilidad	Project charter Identificación de stakeholders	Tormenta de ideas. Juicio de expertos. Análisis de causa y raíz. Técnicas Delphi.
Enfoque	Análisis del desarrollo de objetivos del proyecto	Objetivos Factores críticos de éxito Ciclo de vida del proyecto	Análisis FODA. Análisis de causa y efecto.
Planificación	Marco teórico	Planes subsidiarios Plan de transición Plan de transferencia Plan de gestión del proyecto	Estructura de Descomposición del Trabajo – EDT. Cronograma – Diagrama de Gantt. Ruta crítica. OBS (Organizational Breakdown Structure). RBS (Risk Breackdown Structure). Curva S. Matriz RACI Matriz probabilidad e impacto Diagrama de flujo

Fuente: Información entregada por ESAN
Elaboración: Autores de la tesis

CAPÍTULO IV. MARCO TEÓRICO

4.1 Concepto de Project Management

“La dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo. Se logra mediante la aplicación e integración adecuadas de los procesos de dirección de proyectos identificados para el proyecto. La dirección de proyectos permite a las organizaciones ejecutar proyectos de manera eficaz y eficiente”. (PMI, s.f.).

4.1.1 Proyecto

“Un proyecto es un esfuerzo que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único.” (PMI, s.f.).

4.1.2 Ciclo de vida de proyecto

“El ciclo de vida de un proyecto es la serie de fases que atraviesa un proyecto desde su inicio hasta su conclusión. Proporciona el marco de referencia básico para dirigir el proyecto. Este marco de referencia básico se aplica independientemente del trabajo específico del proyecto involucrado. Las fases pueden ser secuenciales, iterativas o superpuestas.” (PMI, s.f.).

4.1.3 Factores críticos de éxito

Los factores críticos de éxito son puntos clave que, cuando están bien ejecutados, definen y garantizan el desarrollo y crecimiento de una empresa y su negocio, logrando sus objetivos. Por el contrario, cuando estos mismos factores se pasan por alto o se ignoran, contribuyen al fracaso de la organización. (Heflo, 2017)

4.1.4 Project charter

“El acta de constitución del proyecto se define como un documento emitido por el patrocinador del proyecto, que autoriza formalmente la existencia de un proyecto y confiere al director de proyecto la autoridad para aplicar los recursos de la organización a las actividades del proyecto”. (Project Management Instituto, 2017, pág. 81).

4.1.5 Hitos del proyecto

Un hito del proyecto es una herramienta de gestión que se utiliza para delinear un punto en el cronograma de un proyecto. Estos puntos pueden señalar el inicio y el final de un proyecto y marcar la finalización de una fase importante del trabajo. (Projectadmin,2020).

Los hitos son de duración cero.

4.2 Áreas del Conocimiento

Las Áreas del Conocimiento describe los procesos, técnicas, herramientas para realizar todos los procesos relacionados a la dirección de proyectos de acuerdo a los contenidos del PMBOK (6ta Edición).

4.2.1 *Gestión de la integración del proyecto*

“Incluye los procesos y actividades para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades de dirección del proyecto dentro de los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos”. (Project Management Institute, 2017, pág. 69).

4.2.2 *Gestión del alcance del proyecto*

“Incluye los procesos requeridos para garantizar que el proyecto incluye todo el trabajo requerido y únicamente el trabajo requerido para completarlo con éxito”. (Project Management Institute, 2017, pág. 129).

4.2.3 *Gestión del cronograma del proyecto*

“Incluye los procesos requeridos para administrar la finalización del proyecto a tiempo”. (Project Management Institute, 2017, pág. 173).

4.2.4 *Gestión de los costos del proyecto*

“Incluye los procesos involucrados en planificar, estimar, presupuestar, financiar, obtener financiamiento, gestionar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado”. (Project Management Institute, 2017, pág. 231)

4.2.5 *Gestión de la calidad del proyecto*

“Incluye los procesos para incorporar la política de calidad de la organización en cuanto a la planificación, gestión y control de los requisitos de calidad del proyecto y el producto, a fin de satisfacer las expectativas de los interesados”. (Project Management Institute, 2017, pág. 271)

4.2.6 *Gestión de los recursos del proyecto*

“Incluye los procesos para identificar, adquirir y gestionar los recursos necesarios para la conclusión exitosa del proyecto”. (Project Management Institute, 2017, pág. 307)

4.2.7 *Gestión de las comunicaciones del proyecto*

“Incluye los procesos requeridos para garantizar que la planificación, recopilación, creación, distribución, almacenamiento, recuperación, gestión, control, monitoreo y

disposición final de la información del proyecto sean oportunos y adecuados”. (Project Management Institute, 2017, pág. 359)

4.2.8 *Gestión de los riesgos del proyecto*

“Incluye los procesos para llevar a cabo la planificación de la gestión, identificación, análisis, planificación de respuesta, implementación de respuesta y monitoreo de los riesgos de un proyecto”. (Project Management Institute, 2017, pág. 395)

4.2.9 *Gestión de las adquisiciones del proyecto*

“Incluye los procesos necesarios para la compra o adquisición de los productos, servicios o resultados requeridos por fuera del equipo del proyecto”. (Project Management Institute, 2017, pág. 459)

4.2.10 *Gestión de los interesados del proyecto*

“Incluye los procesos requeridos para identificar a las personas, grupos u organizaciones que pueden afectar o ser afectados por el proyecto, para analizar las expectativas de los interesados y su impacto en el proyecto, y para desarrollar estrategias de gestión adecuadas a fin de lograr la participación eficaz de los interesados en las decisiones y en la ejecución del proyecto”. (Project Management Institute, 2017, pág. 503)

4.3 Herramientas por proceso de trabajo “Contexto”

4.3.1 *Análisis de PESTEL*

Un análisis PESTEL es un marco o herramienta utilizada para analizar y monitorizar los factores macroambientales (Político, económico, ambiental, social, etc.) que tienen un impacto en una organización.

El resultado servirá para identificar amenazas y debilidades, que después se utilizarán para completar un análisis DAFO. (Retos Directivos, 2020)

4.3.2 *Juicio de expertos*

“El juicio de expertos se define como el juicio que se brinda sobre la base de la experiencia en un área de aplicación, área de Conocimiento, disciplina, industria, etc., según resulte apropiado para la actividad que se está ejecutando. Dicha pericia puede ser proporcionada por cualquier grupo o persona con educación, conocimiento, habilidad, experiencia o capacitación especializada”. (Project Management Institute, 2017, pág. 79).

4.3.3 *Análisis FODA*

El análisis FODA es una herramienta que te ayuda identificar y contrastar tus fortalezas y debilidades, contra las oportunidades y amenazas.

4.4 Herramientas por proceso de trabajo “Inicio”

4.4.1 *Tormenta de ideas*

“También conocida como brainstorming, es una herramienta aplicada al trabajo en equipo, cuyo objetivo es facilitar la obtención de ideas originales, mediante la exposición libre de los conceptos o propuestas de cada uno de los integrantes” (Tu Gimnasia Cerebral, 2018, 1).

4.4.2 *Matriz Interés / Poder*

Herramienta que agrupa a los interesados basándose en su nivel de autoridad (“poder”) y su nivel de preocupación (“interés”) con respecto a los resultados del proyecto. (PMBOK 5ta edición)

4.5 Herramientas por proceso de trabajo “Planificación”

4.5.1 *EDT/WBS*

La estructura de desglose de trabajo EDT/WBS es una herramienta eficaz para la comunicación interna y externa, que permite entender mejor el alcance del proyecto.

4.5.2 *Diagrama de Gantt*

El diagrama Gantt o diagrama de barras es una herramienta que nos sirve para controlar y comunicar el progreso del proyecto.

4.5.3 *Ruta crítica*

“El método de la ruta crítica se utiliza para estimar la mínima duración del proyecto y determinar el nivel de flexibilidad en la programación de los caminos de red lógicos dentro del modelo de programación. Esta técnica de análisis de la red del cronograma calcula las fechas de inicio y finalización, tempranas y tardías, para todas las actividades, sin tener en cuenta las limitaciones de recursos”. (Project Management Institute, 2017, pág. 210).

4.5.4 *OBS*

“La estructura de desglose de la organización (OBS) es una herramienta fundamental que consiste en la descomposición jerárquica, orientada al entregable, del trabajo a ser ejecutado por el equipo de proyecto, para cumplir con los objetivos de éste

y crear los entregables requeridos, donde cada nivel descendente de la EDT representa una definición con un detalle incrementado del trabajo del proyecto”. (Wikipedia, 2019).

4.5.5 *Matriz de responsabilidades (RACI)*

La matriz de asignación de responsabilidades ilustra en quién recaen responsabilidades y tareas en la organización de un proyecto.

RACI es el acrónimo para las palabras:

- Responsible - Responsable
- Accountable - Rinde cuentas.
- Consulted - Consultado.
- Informed - Informado.

4.5.6 *RBS*

“La estructura de desglose de recursos (RBS) es una lista jerárquica de los recursos físicos, relacionados por categoría y tipo de recurso, que se utiliza para la planificación, gestión y control del trabajo del proyecto”. (Project Management Institute, 2017, pág. 316).

4.5.7 *Matriz de probabilidad impacto*

“Una matriz de probabilidad e impacto es una cuadrícula para vincular la probabilidad de ocurrencia de cada riesgo con su impacto sobre los objetivos del proyecto en caso de que ocurra dicho riesgo”. (Project Management Institute, 2017, pág. 425).

4.5.8 *Diagrama de flujo*

“El diagrama de flujo o también diagrama de actividades es una manera de representar gráficamente un algoritmo o un proceso de alguna naturaleza, a través de una serie de pasos estructurados y vinculados que permiten su revisión como un todo”. (Raffino, 2018).

4.6 Herramientas Informáticas

4.6.1 *Microsoft Project*

Herramienta que sirve para dar seguimiento a procesos, gestionar presupuestos y controlar recursos usados en el proyecto.

4.6.2 Trello

“Trello es una fabulosa herramienta para la organización de tareas. Es ideal para la coordinación de equipos de trabajo y se basa en la metodología Kanban, la cual propone un sistema de uso colaborativo. Trello permite crear diversos proyectos con temáticas totalmente diferentes entre sí, asociados a una misma cuenta, y trabajando con equipos diferenciados” (Nelson Novoa, s.f.).

CAPÍTULO V. MARCO REFERENCIAL

5.1 Análisis del entorno

A la fecha el Organismo Supervisor de la Inversión Privada en Telecomunicaciones (OSIPTEL) presentó los resultados de las mediciones de la calidad de los servicios de telecomunicaciones del 2019 y reveló las velocidades promedias alcanzada por las operadoras de internet móvil en el Perú. De dichas mediciones Entel cuenta con la velocidad promedio más alta, pues alcanza los 28.94mbps en descarga y los 27.5mbps en subida.

Sumado a ello, según la data del INEI se observa que existe un porcentaje de personas que tienen acceso a telefonía móvil y fija de 22.1% y el 70.4%.

Debido a la coyuntura actual, se ve que la gran cantidad de clientes de los operadores se están centrando más en la calidad de la red que en las nuevas tecnologías, esto debido que pasan mayor tiempo conectados a la red. Por lo tanto, bajo las premisas mostradas de la realidad nacional, se propone un proyecto tal que se ajuste tanto a los parámetros mencionados como el negocio del cliente. El proyecto “MEJORAMIENTO DE LA RED NACIONAL TELECOM ENTEL – 2020” tiene como objetivo mejorar la calidad de la red, evitando que los sitios se saturen por el exceso de la demanda.

El proyecto tiene como componentes la gestión de:

- El diseño y ejecución de la infraestructura de red.
- El diseño y ejecución del diseño de MMOO y transmisión de red.
- La procura de equipos del proyecto.

Bajo este escenario se realiza el análisis del panorama general que el proyecto con la herramienta PESTEL.

5.1.1 Contexto Político:

Las operadoras de telecomunicaciones desempeñan su actividad con una estrecha relación con los Gobiernos locales, tales como autoridades regionales Piura, Lambayeque, La Libertad, Amazonas, San Martín, Huánuco, Ucayali, Junín, Ica, Arequipa y los Ministerios del Medio Ambiente, y los Ministerios de Transporte y Comunicaciones estos brindan la gestión de licencias de los proyectos de telecomunicaciones y sus distintos tipos de servicios (móviles, fijos, televisión, etc.), autorizaciones para obras de instalación de infraestructura (antenas, cobre, fibra, etc.), condiciones del servicio mayorista para ofrecer acceso a otros operadores, condiciones

del servicio universal, compras o participaciones en otras operadoras antiguos ex monopolios del Estado, etc. Por lo tanto, es clave establecer relaciones estables y cordiales con los Gobiernos de turno.

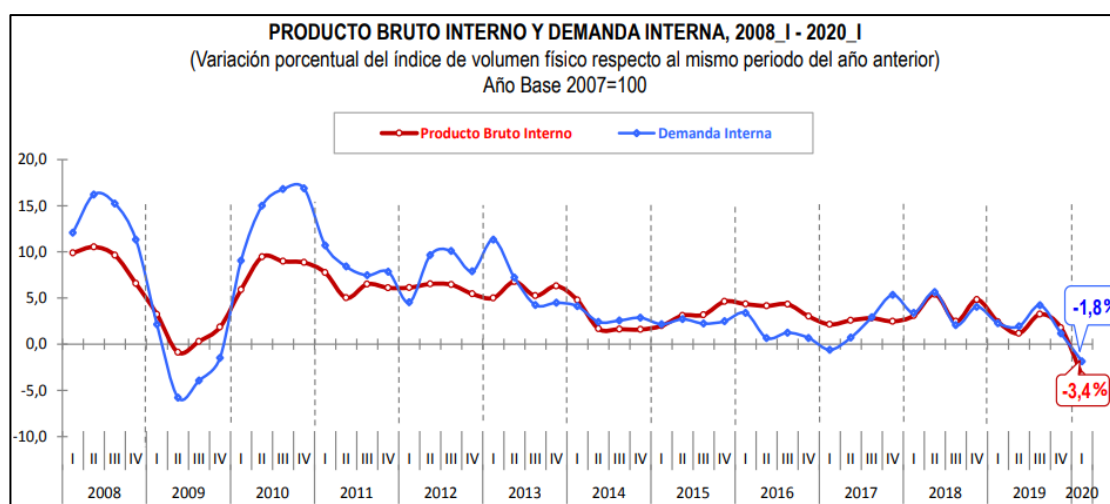
El siguiente paso es establecer los lineamientos para la implementación de redes de fibra óptica, la misma que será regulada a partir de los estratos de gobiernos correspondientes. Así como esta aplicación, cualquier otra que implique la administración de servicios públicos deberá ser coordinada con las autoridades locales, interrelacionando aún más el desarrollo de las empresas de telecomunicaciones con los actores de gobierno.

En la actualidad, un tema sensible que se da cada 05 años en el Perú son las comisiones electorales esto implica inestabilidad durante el proceso y como tal es un punto muy sensible para el proyecto.

5.1.2 Contexto Económico

A nivel mundial, la pandemia provocada por el COVID-19 tiene severos efectos en la salud de las personas de las diferentes sociedades y esto ha influido de forma negativa en el Perú; el PBI a precios constantes desde el 2007 registró una disminución de 3.4% a finales del 2020. Esto es explicado por la disminución de contracción de la demanda interna (-1.8%) y el comportamiento negativo de nuestras exportaciones (-10.1%), que a diferencia de años anteriores se tenía un comportamiento económico estable.

Figura 5.1 Producto bruto interno y demanda interna 2008-2020

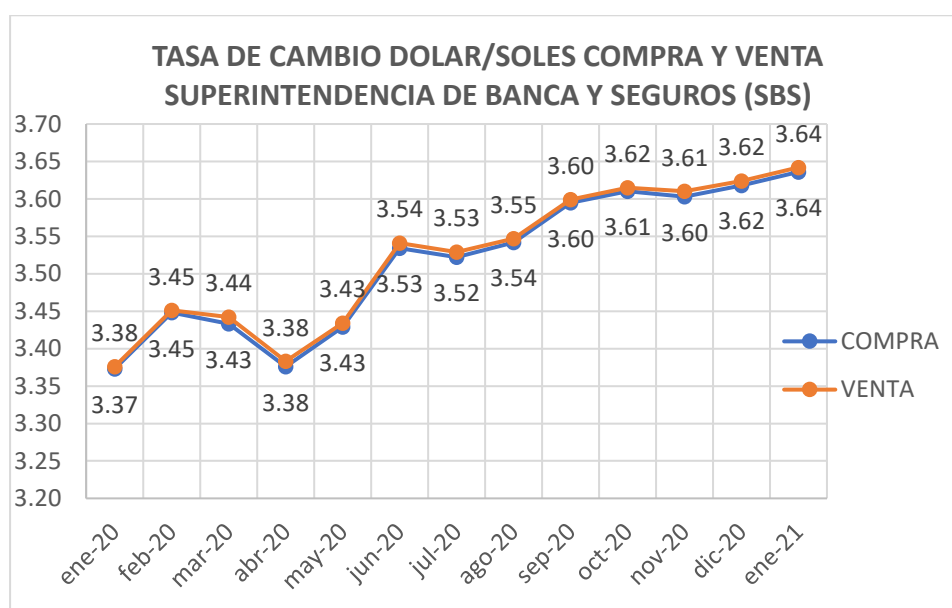


Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

Por lo expuesto ante el contexto económico actual, es importante tener en cuenta este punto debido a que condicionara a las compras y pagos de usuarios de los servicios de telecomunicaciones en ENTEL, la cual repercute directamente en los ingresos e inversiones de los proyectos de la empresa.

Por otro lado, se ha visto un incremento en la tasa de cambio, según la SUNAT se ha observado un incremento de tasa de cambio desde el inicio de la pandemia, tal como se muestra el grafico inferior:

Figura 5.2 Tasa de cambio dólar/soles



Fuente: Superintendencia de Banca y Seguros (SBS).
Elaboración Propia

Este punto es muy sensible debido a los cambios bruscos que repercuten en la compra de materiales y equipos.

5.1.3 Contexto Social:

El número de usuarios de telefonía fija, móvil e Internet ha continuado creciendo en el mundo. Según Internet World Stats se alcanzaron los 1.244 millones de navegantes a principios de octubre, esto es el 18,9% de la población mundial, lo que supone un crecimiento de casi tres puntos porcentuales de la población mundial en un año.

En Perú, según el INEI el porcentaje de personas que tienen acceso a telefonía móvil y fija es de 22.1% y el 70.4% tiene acceso a un teléfono móvil.

Figura 5.3 Perú-hogares con acceso a telefonía fija y móvil 2018

Trimestre: Abril-Mayo-Junio 2018 y 2019

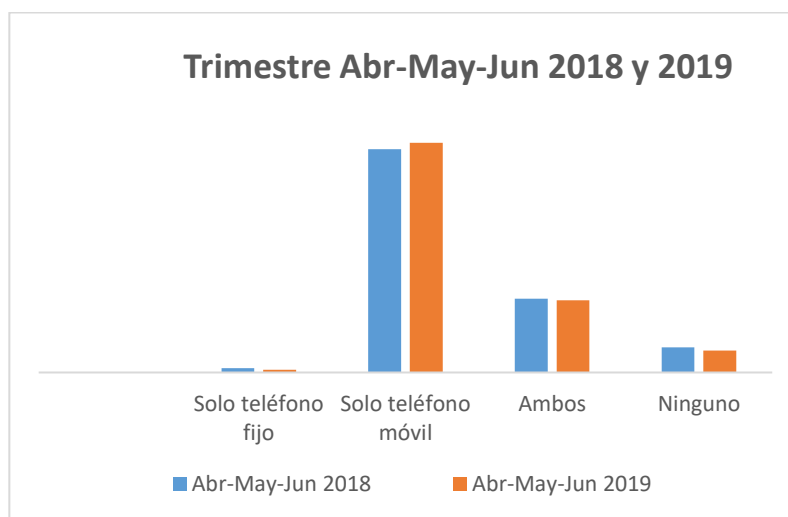
(Porcentaje)

ACCESO A TELÉFONO	ABR-MAY-JUN 2018	ABR-MAY-JUN 2019 P/	VARIACIÓN (PUNTOS PORCENTUALES)
Solo teléfono fijo	1.30	0.80	-0.50
Solo teléfono móvil	68.40	70.40	1.90
Ambos	22.60	22.10	-0.50
Ninguno	7.70	6.70	-1.00
Total	100.00	100.00	

Nota: P/ = Preliminar

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

Figura 5.4 Hogares con servicio de telefonía fija y móvil



Fuente: INEI

Estos resultados afectan directamente al sector de telecomunicaciones de forma positiva, debido a que se puede filtrar y direccionar hacia qué grupo de usuarios no tiene acceso a internet y por tal ofrecer sus servicios.

Los usuarios han adquirido madurez, conocen cada vez más las ventajas que ofrece la Sociedad de la Información y han encontrado un conjunto de servicios que les resultan de utilidad, en los que perciben claros beneficios y que están propiciando cambios en los hábitos de consumo. De hecho, se está desarrollando un nuevo estilo de vida digital.

Las empresas de nuestros días están afrontando el reto de la internacionalización, exportando sus productos y servicios a otros países y deslocalizando actividades productivas a países de menor coste laboral y regulatorio. En este entorno, las

telecomunicaciones son sumamente importantes. La adopción y utilización de las telecomunicaciones por parte de las empresas, explica buena parte de los incrementos de productividad y crecimiento económico en general, ya que estas tecnologías han traído consigo la aparición de oportunidades para el desarrollo de nuevos negocios y la mejora de los procesos de negocio de los ya existentes, en especial: el comercio al por mayor y al por menor, los servicios financieros y los seguros, los servicios en las áreas funcionales de la empresa y la investigación y el desarrollo.

Durante el proyecto el impacto en el entorno social debido a las actividades a ejecutar se realizará solo en la zona de trabajo y los desechos serán trasladados a retiros sanitarios.

Aun así, durante el traslado de los materiales y equipos cursará por las pistas de las comunidades, así generando una contaminación visual la cual solo se abarcará durante el tiempo de ejecución.

Durante el proyecto se conversará con las comunidades cercanas para los trabajos de acarreo de materiales, el resto de actividades serán ejecutadas con personal de Lima.

5.1.4 Contexto Tecnológico:

El ámbito tecnológico tiene bastante impacto en el rubro de telecomunicaciones y es debido que la tecnología está en constante evolución y por ello es necesario que las operadoras siempre se mantengan al ritmo de dicha evolución.

Dichos cambios al presente año fueron dados por personas y empresas que se dedican a la innovación, pero no siempre son los mismos que brindan dichas evoluciones tecnológicas, por tal se mencionara las tendencias tecnológicas al 2020 que afectaran directamente al rubro de telecomunicaciones:

- Inteligencia Artificial
- Llegada e implantación del 5G
- Internet de las Cosas y sus aplicaciones en la Smart City
- Computación de borde o 'Edge computing'
- Despliegue de redes ultrarrápidas
- Blockchain
- Big Data y Deep Learning

El proyecto pertenece a la red de Entel que es parte del Despliegue de redes ultrarrápidos.

5.1.5 Contexto Ecológico-Ambiental:

En los últimos años, el Perú ha tenido muchos problemas sociales en proyectos con poblaciones debido al factor ambiental, y es que los ciudadanos están más atentos a los cumplimientos de las normas ambientales, por parte de las inversiones públicas o privadas.

Actualmente, el contexto Ecológico-Ambiental se orienta en la Ley General del Ambiente. Ley N° 28611 (13-10-2005), la cual presenta modificatorias las cuales se muestran a continuación:

- Modificatoria de la Ley N° 28611, Ley General del Ambiente. D.L. N° 1055 (26-06-2008).
- Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA). Ley N° 27446. (23-04-2001)
- Modificatoria de la Ley N° 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), Decreto Legislativo N° 1078 (27-06-2008).
- Reglamento de la Ley N° 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, D.S. N° 019-2009 (25-09-2009) y sus modificatorias y por último el 01 de Agosto de 2015, se publicó en el Diario Oficial El Peruano la Resolución Ministerial No. 186-2015-MINAM la misma que modifica la “Primera Actualización del Listado de Inclusión de Proyectos de Inversión sujetos al Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), considerados en el Anexo II del Reglamento de la Ley No. 27446, aprobado mediante Decreto Supremo No. 019-2009-MINAM” aprobada por Resolución Ministerial No.157-2011-MINAM.

Por lo tanto, es importante tener en cuenta el ámbito ecológico-ambiental debido que está sometido a varios puntos importantes que en caso no cumplirlos impactaría de forma negativa en el proyecto.

5.1.6 Contexto Legal

Las operadoras del sector de telecomunicaciones se rigen a las normas y leyes establecidas por el MTC, OSIPTEL y la Constitución Política del Perú (1993), de ellas el Decreto Ley 29022 “Ley para la expansión de infraestructura en telecomunicaciones” y sus modificatorias Decreto Ley 30228: “Modifica la Ley 29022, la cual denomina Ley

para el Fortalecimiento de la Expansión de Infraestructura en Telecomunicaciones”, el Decreto Supremo N°003-2015-MTC- “Reglamento de la Ley para el Fortalecimiento de la Expansión de Infraestructura en Telecomunicaciones” y modificatorias en algunos artículos mediante Decreto Supremo 004-2019-MTC rigen en el estado peruano, las normas en mención responden a una Política de Estado que busca atender una necesidad pública la cual consiste en abastecer y mejorar el servicio público de las telecomunicaciones, el mismo que ha sido declarado como de necesidad e interés nacional.

Dichas normas, leyes y decretos afectan directamente a los operadores de telecomunicaciones, por tal deben estar atentos a los cambios que puedan ocurrir en la marcha de una adecuada implementación de la regulación de los servicios. Considerando que los países en desarrollo suelen adoptar normativa extranjera, de estados con mayor experiencia.

5.2 Descripción del Sector

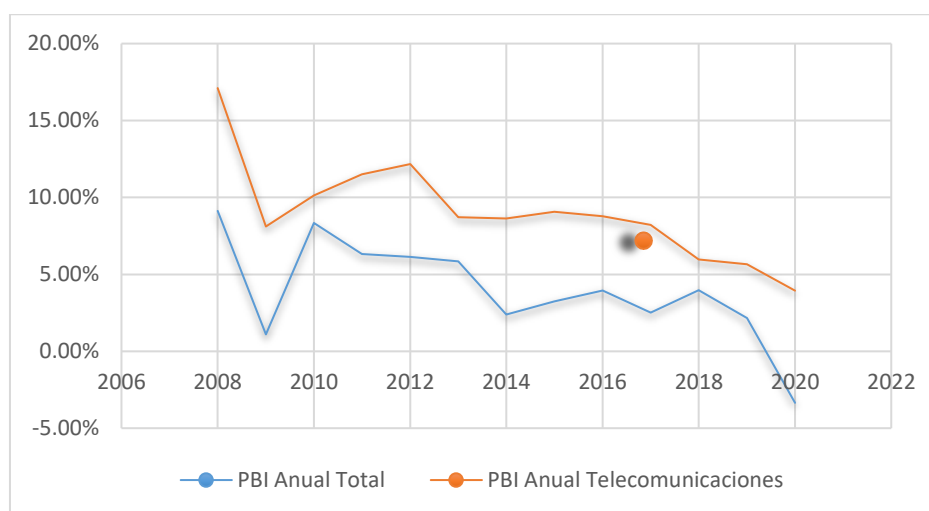
El sector de telecomunicaciones es un sector que se encuentra fuertemente vinculado a la evolución tecnológica por tal es uno de los sectores que ha tenido grandes cambios en corto tiempo, los periodos que ha tenido cambios significativos son desde antes de 1993, en Marzo de 1857 con la Instalación del primer cableado telegráfico hasta Junio de 1992 Nombramiento del Comité Especial de Telecomunicaciones - CEPRI de Telecom - Encargado de conducir el proceso de transferencia al sector privado de las empresas del sector, la Cía. Peruana de Teléfonos - CPT - y la Empresa Nacional de Telecomunicaciones – Entel Perú), 1993 a 2020, iniciando con la creación de OSIPTEL en Enero de 1994: Se dicta la Ley de Desmonopolización Progresiva. En ella se promueve la libre competencia en todos los servicios, conocido como período de concurrencia limitada hasta el día de hoy con el impulso de parte de los operadores de la implementación de la red 5G en Perú.

En el Perú, las principales autoridades a cargo de las políticas llevadas a cabo para el desarrollo del sector son el Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC), el Organismo Supervisor de la Inversión Privada en Telecomunicaciones (OSIPTEL) y la Agencia de Promoción de la Inversión Privada (PROINVERSIÓN)

En el marco legal peruano, se sigue lo mencionado en el contexto legal del análisis PESTEL mostrado en la sección anterior.

En el marco económico, el sector de telecomunicaciones desde el 2008 hasta 2020 (Marzo del 2020) ha tenido un registro de PBI anual 2.15% en el año 2019 y en el primer trimestre del 2020 se ha registrado un PBI de -3.35%, como se muestra en el grafico inferior:

Figura 5.5 Tasa de crecimiento del PBI- Perú



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática.
Elaboración propia.

La variación del PBI ha tenido influencia directa en el rubro de telecomunicaciones.

También es importante tener en cuenta la inversión en el sector de telecomunicaciones en el Perú, entre los grupos de inversionistas se encuentran la empresa Telefónica del Perú, la cual invirtió 1500 millones entre los años 1998 y 2000

Luego, en el año 2013 creció rápidamente en 33% eso debido que las empresas Americatel y Telefónica del Perú compraron las bandas de 1.7Mhz y 2.1Mhz, para brindar los servicios con la tecnología LTE .

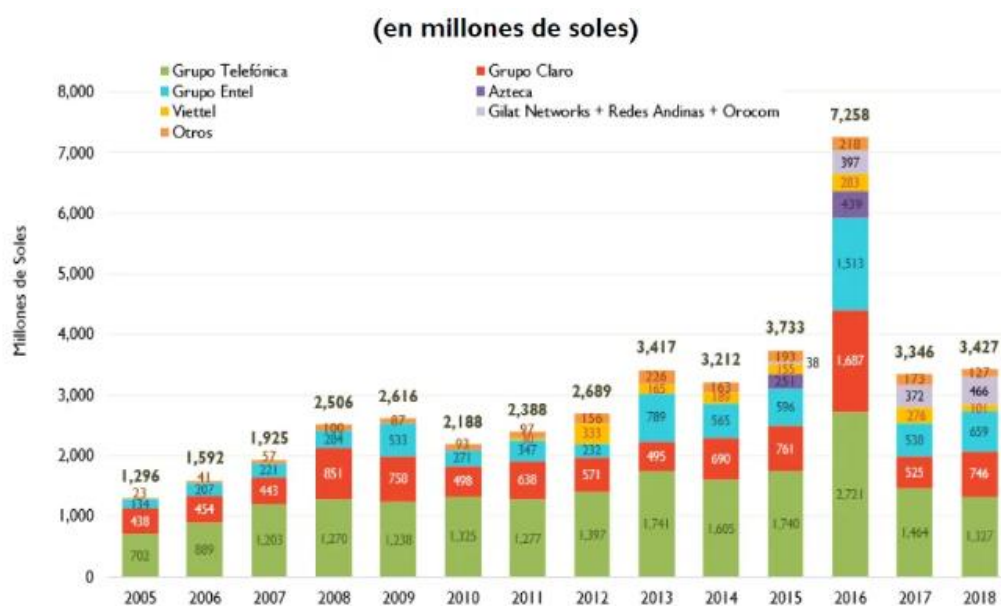
En cuanto a las inversiones del sector, estas han registrado al cierre del 2018 un monto de S/ 3,427 millones, mayor en 2.4% al monto de inversiones del 2017.

Respecto a la composición de las inversiones a nivel de Grupo económico, destaca en el monto total de inversiones el Grupo Telefónica con una participación de 38.7%, seguida por el Grupo Claro con el 21.8% y el Grupo Entel con el 19.2% (ver Gráfico N° 4). Asimismo, las inversiones en redes regionales las cuales se han destinado a la infraestructura de las redes, alcanzaron los S/ 482.4 millones, constituyéndose en el

14% del total de las inversiones del sector en el año 2018. De esta manera, se evidencia que el ritmo de inversiones ha mantenido los niveles observados en años anteriores.

En ese sentido, a partir del nivel de inversiones en el año 2018, se observa que las empresas del sector conjuntamente consideran que existe margen para obtener retornos positivos, ya que, si hubiera sido el caso que las empresas consideraran que existe pérdida de valor producto de la mayor competencia, se hubiera observado una reducción significativa en las inversiones.

Figura 5.6 Evolución de inversiones del sector telecomunicaciones



Fuente: NRIP (empresas operadoras) y EEFF auditados de telefónica

Elaboración: GPRC

Otro punto importante son los competidores del sector, entre ellos se encuentran Telefónica del Perú, Claro, Entel y Viettel.

Respecto al desempeño de Telefónica hasta el cuarto trimestre del año 2018, según los datos existentes se ha registrado pérdidas operativas explicadas por sus menores ingresos y sus mayores gastos operativos, por lo cual los resultados financieros de la empresa no solo han estado determinados por la mayor competencia en el mercado móvil sino también por una gestión de sus gastos operativos.

Para el caso de Claro, se tiene un crecimiento de sus ingresos en el 2018. Asimismo, en el mismo periodo registró mayores gastos operativos, que, junto a mayores gastos financieros, generaron que la empresa presente menor ganancia operativa y pérdida neta.

No obstante, al considerar los resultados de Claro a nivel consolidado, se evidencia una mejora en ratios de rentabilidad operativa en comparación a los registrados a nivel individual, ya que se observó que Claro, desde el año 2016, incurre en mayores gastos operativos asociados a los pagos por el servicio de “venta de capacidad” que le proveen sus vinculadas Olo y TVS Wireless, y que excluyendo dichos pagos, el margen EBITDA de la empresa se incrementaría significativamente, alcanzando el nivel de 23.8% al cierre del 2018.

Respecto a Entel, su desempeño del año 2018 ha estado determinado por el crecimiento de sus ingresos vinculados a mayores ingresos en la línea de servicios móviles, las cuales para el periodo de análisis tuvieron un incremento de 8.4% y representaron más del 63% del total de sus ingresos. Asimismo, debido a que mantiene gastos operativos mayores a sus ingresos, la empresa presentó pérdidas operativas al cierre del 2018. En ese sentido, los resultados de la empresa seguirían determinados por la gestión eficiente de sus gastos operativos, y en la medida que logre un mayor margen operativo, logrará revertir completamente las pérdidas observadas.

No obstante, se debe señalar que de acuerdo a la información consolidada que Entel presenta en su matriz en Chile, estaría mostrando resultados operativos positivos a partir del primer trimestre del año 2019.

En el caso de Viettel, se observa que al igual que el 2017, esta empresa sigue siendo beneficiada por su mayor participación en el mercado móvil en el año 2018, gracias a sus mayores ingresos operativos en este mercado, los cuales han superado sus gastos operativos.

5.3 Descripción de la Empresa

5.3.1 Descripción general

Entel Chile inició operaciones en Perú en el año 2014, ofreciendo diversos servicios de telecomunicaciones. El grupo Entel es reconocido como líder del sector de telecomunicaciones en todo Latinoamérica y cuenta con más de 50 años de experiencia.

Como grupo, cuenta con el soporte y las mejores prácticas de su aliado estratégico Vodafone, el segundo operador móvil más grande del mundo. En Chile brinda servicios integrados de telecomunicaciones y servicios de Tecnologías de la Información (TI) dirigidos a los mercados de personas, empresas y corporaciones. Esta operación cuenta con una posición líder en la industria y participa en el Perú a través de sus filiales Entel

Perú, Americatel Perú y Servicios de Call Center del Perú. Asimismo, ofrece servicios de arriendo de redes a mayoristas, centro de atención telefónica, contacto remoto y mesas técnicas de ayuda en ambos países.

5.3.2 Datos generales

Nombre

Entel Perú S.A. – Filial Perú, perteneciente al grupo Entel S.A. – Grupo Chile.

Sector

Telecomunicaciones: En Perú, brindamos principalmente servicios de telefonía móviles de voz y datos con cobertura nacional y, en menor escala, servicios fijos y outsourcing TI para empresas con base en Lima.

En Perú y Chile, nuestra compañía opera sobre la base de una infraestructura de red propia, robusta, segura y de última generación.

Las actividades desarrolladas por las empresas del Grupo comprenden servicios de telecomunicaciones móviles, incluyendo voz, valor agregado, datos, banda ancha e Internet móvil, así como servicios de red fija, básicamente orientada a la propuesta de soluciones integradas, que comprenden servicios de redes de datos, telefonía local, acceso a Internet, telefonía pública de larga distancia, servicios de TV, servicios de tecnologías de la información (data center, Externalización de Procesos de Negocio (BPO) y continuidad operacional), arriendo de redes y negocios de tráfico mayorista. También provee servicios de call center para el mercado corporativo y para las empresas del propio Grupo. Las actividades antes descritas se desarrollan principalmente en Chile.

Tipo de Empresa

Entel Perú S.A. es una empresa nacional de telecomunicaciones de accionistas e inversionistas con participación en la bolsa de valores, sus oficinas principales se encuentran en la Torre Entel Perú Av. Paseo de la República 3490, Lima, Perú.

Las filiales cuyos estados financieros se incluyen en la consolidación, corresponde a empresas domiciliaria en Perú, cuyo detalle es el siguiente:

- AMERICATEL PERÚ S.A.
- ENTEL DEL PERÚ S.A.
- DIRECNET SAC.

Forma Jurídica

Entel Chile S.A., es una de las mayores sociedades anónimas que cotizan en la Bolsa de Valores de Santiago, con una capitalización bursátil de US\$ 2.383 millones al cierre de 2018. La propiedad se encuentra distribuida entre 1.797 accionistas al cierre del ejercicio y el socio controlador es Inversiones Altel Ltda., filial de Almendral S.A

De acuerdo con los estados financieros al 31 de diciembre del 2019 como Grupo Entel S.A, los recursos gestionados como financiamiento de capital, están representados por un Patrimonio acumulado de M\$ 1.608.674.398 y por pasivos financieros de corto y largo plazo por M\$ 1.997.815.839.

En el Perú con una inversión de USD 186,1 millones en el último ejercicio, aceleramos el desarrollo de proyectos con el fin de apalancar nuestro crecimiento.

Ventas y valor de Negocio

Nuestros ingresos también se expresan en las ventas por tipo de mercado. Es decir, si el servicio ofrecido adquirido por personas naturales o por empresas. En el mercado personas observa un aumento del 30.8% en el 2019 con respecto al 2018 y del 40.8% con respecto a 2017.

En lo que se refiere al mercado empresas (móvil y fijo), se da una contratación del 23% con respecto a 2018, debido al cambio de todas las líneas con RUC 10 (personas naturales con negocio) al mercado personas.

Nuestra compañía Entel Perú S.A. ha generado un valor económico y distribuido según el balance que se muestra durante los 03 años últimos.

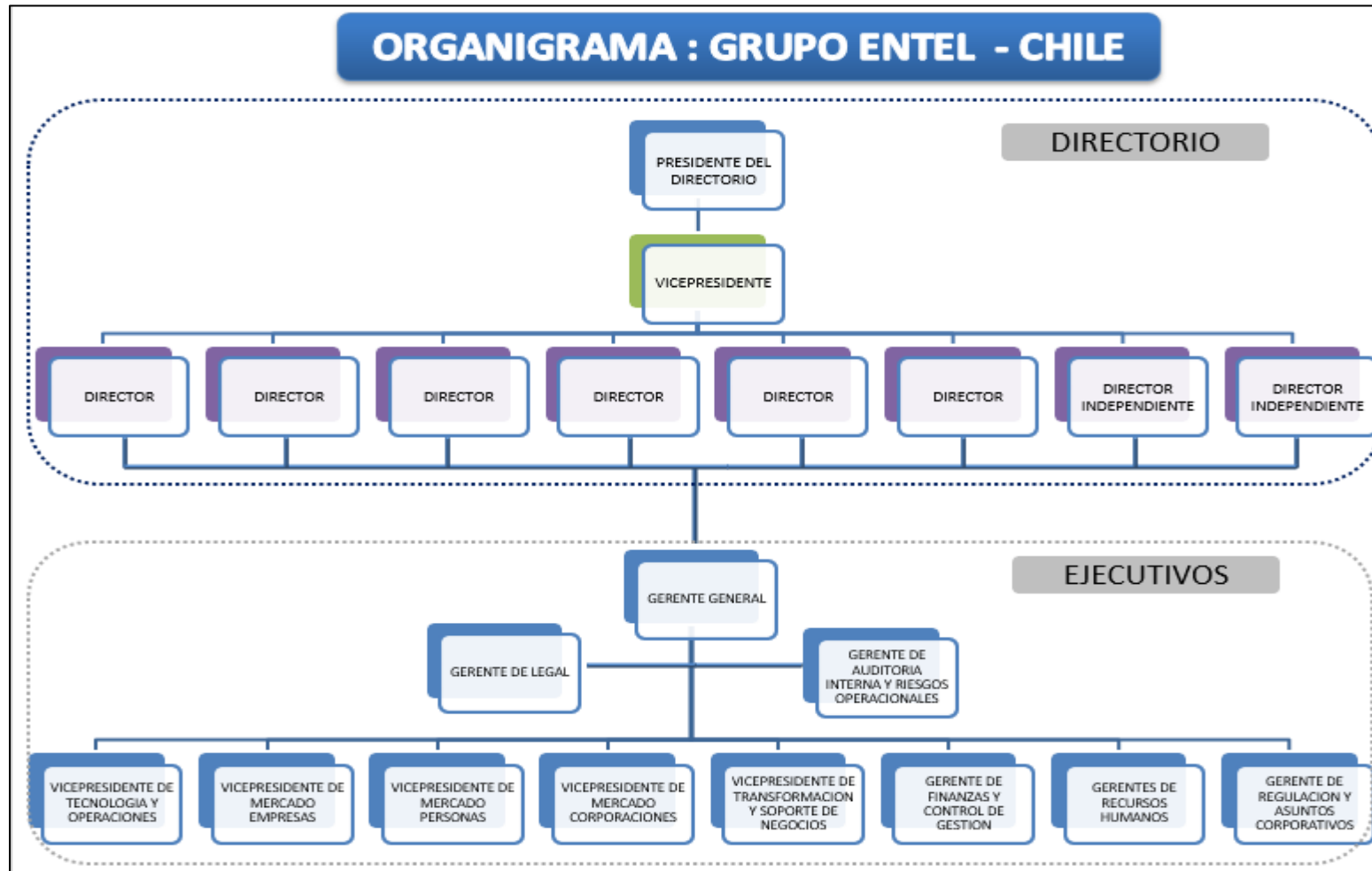
Figura 5.7 Reporte de sostenibilidad Entel Perú



Fuente: Entel Perú S.A.

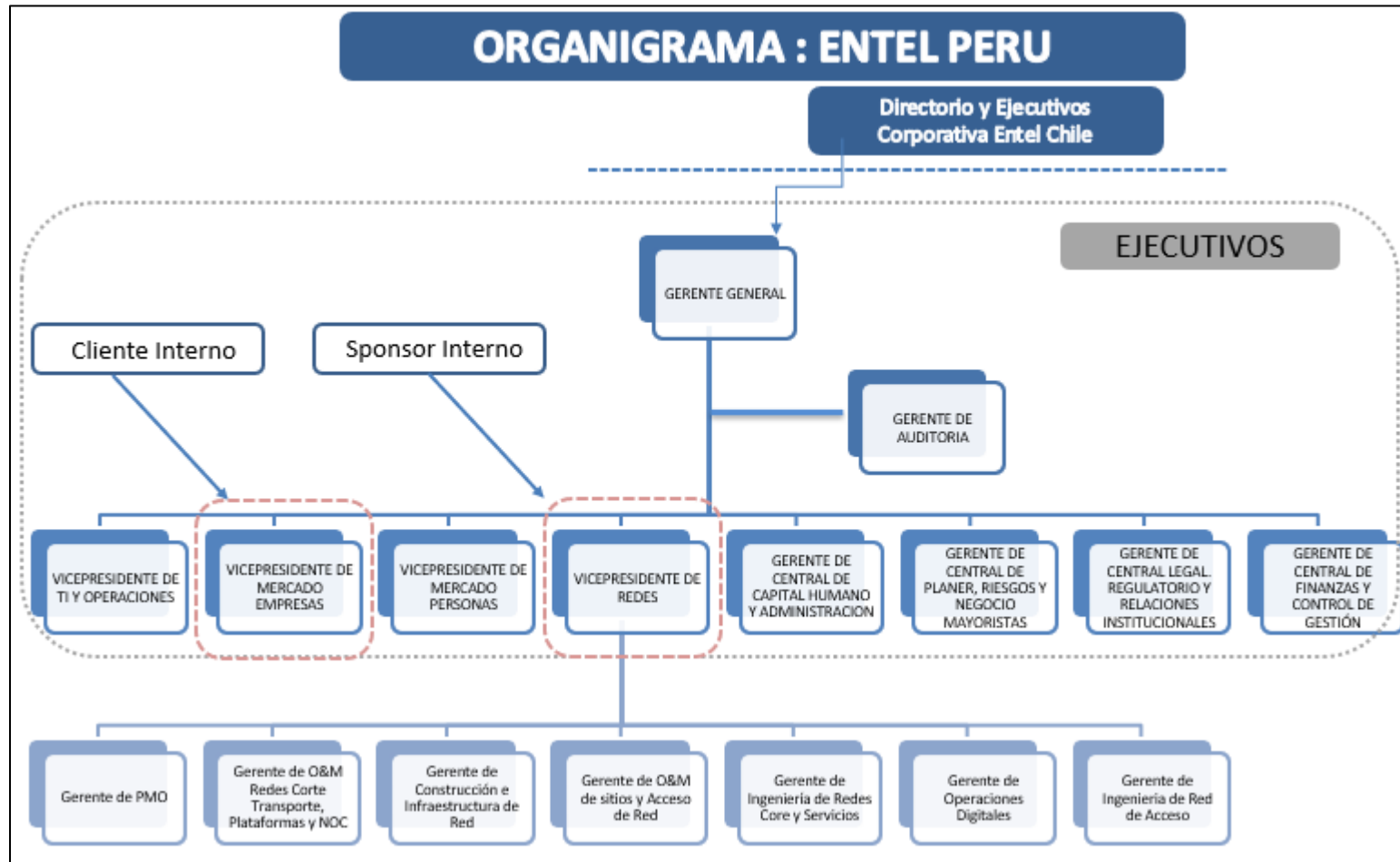
5.3.3 Organigrama

Figura 5.8 Organigrama de la empresa Entel-Chile



Fuente y elaboracion: Autores de la tesis

Figura 5.9 Organigrama Entel-Perú



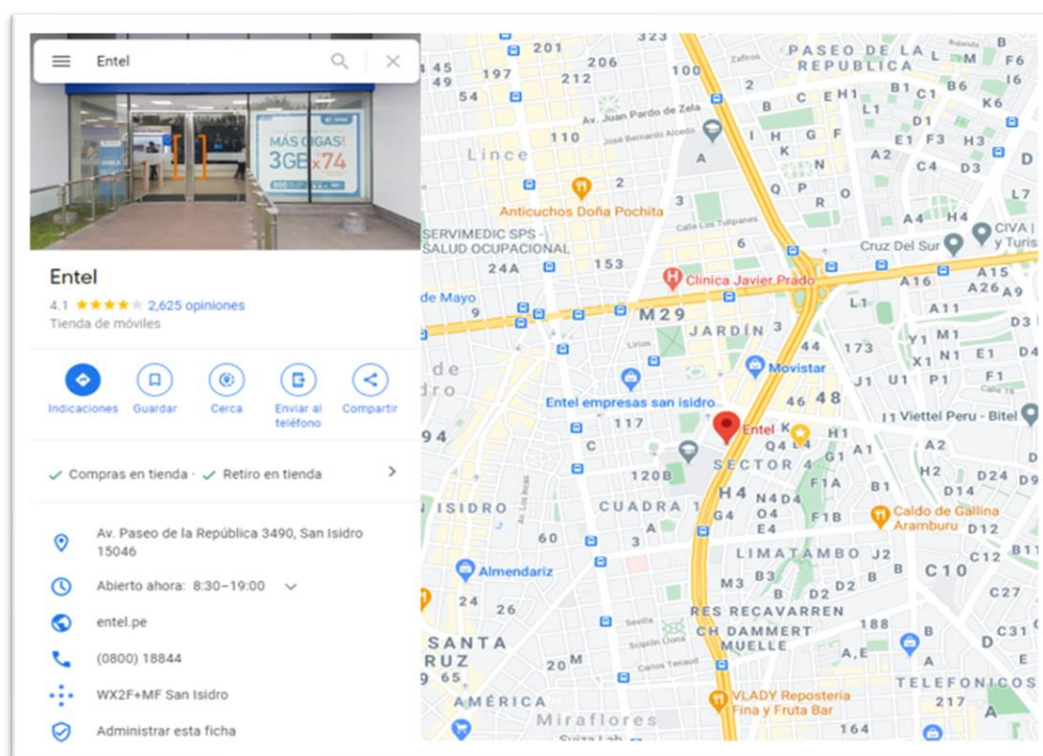
Fuente y elaboracion: Autores de la tesis

5.3.4 Estructura Física:

La empresa realiza sus operaciones diarias en la oficina central y filiales en la ciudad de Lima y provincias, la cual esta acondicionada para los 2355 colaboradores, pero para la gestión del proyecto cuenta con una oficina de PMO, la cual mantiene permanente comunicación con los Jefes de Proyectos, Coordinadores de Proyectos, Supervisor de Calidad de Procesos, ubicada en la central.

Las oficinas, almacenes, herramientas y equipos de obras son alquilados durante la ejecución del proyecto in situ, de manera que la supervisión de las obras en campo sea más eficiente.

Figura 5.10 Mapa de ubicación de oficina central – Entel Perú

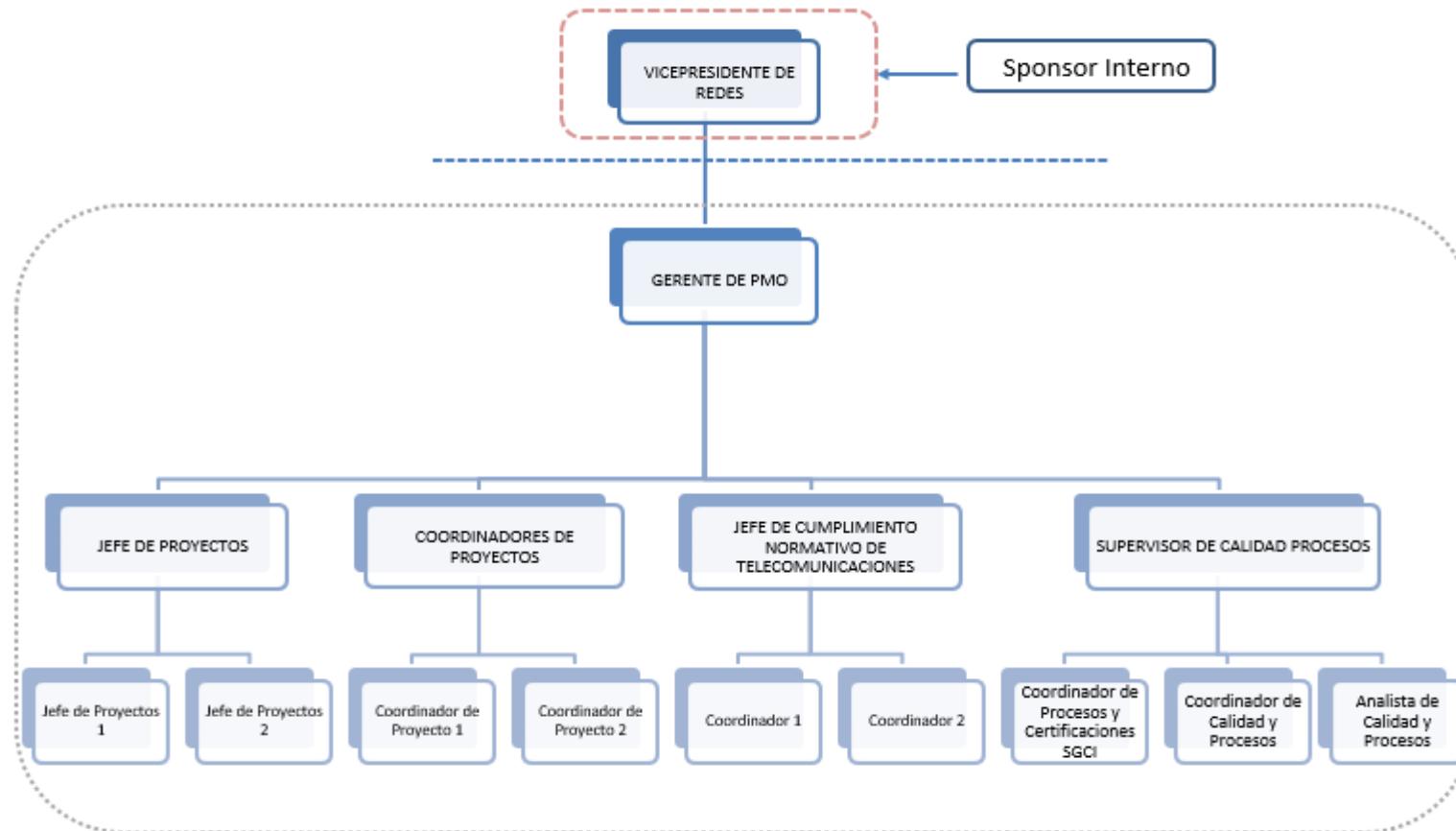


Organigrama Jerárquico Funcional:

ENTEL PERÚ tiene el siguiente organigrama en Perú.

Figura 5.11 Organigrama jerárquico funcional

ORGANIGRAMA : ENTEL PERU



Fuente y elaboracion: Autores de la tesis

5.3.5 Tamaño de la empresa

N° Empleados:

La empresa Entel Perú actualmente cuenta con 2355 empleados en diferentes sedes.

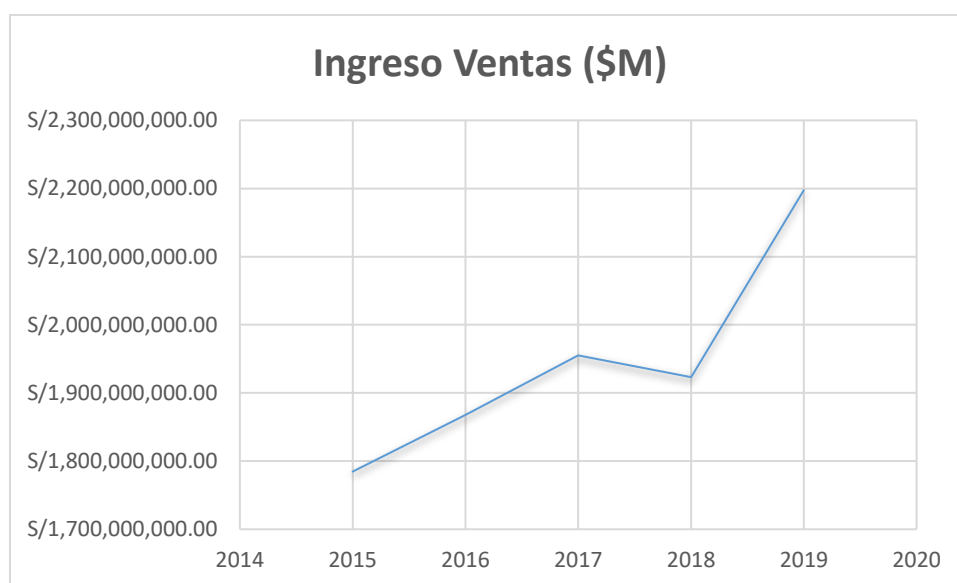
Volumen de Negocio:

Los ingresos del Grupo están representados por los rubros Ingresos de Actividades Ordinarias, Otros ingresos y Otras ganancias (pérdidas) del Estado de Resultados Integrales. A continuación, se muestra la evolución de ingresos por ventas de los últimos 5 años.

Tabla 5.1 Ingresos de ventas (\$M) por año de Entel.

Año	2015	2016	2017	2018	2019
Ingreso Ventas (\$M)	\$/ 1,784,612,669	\$/1,867,697,070	\$/1,955,170,000	\$/1,922,960,000	\$/2,197,543,000

Figura 5.12 Evolución ingresos de ventas (\$M) por año de Entel.



Fuente: Datos Entel Perú

Elaboración: Autores de la tesis

5.3.6 Cadena de Valor:

La empresa Entel Perú cuenta con diferentes áreas de soporte y apoyo que permiten que la organización tenga una ventaja competitiva en el mercado; estos procesos permiten que se brinde un mejor producto y servicio. En la figura 5.13 se muestra la

cadena de valor de la empresa Entel que inicia desde la entrada de proveedores y finaliza con la entrega al cliente del servicio ofrecido.

Figura 5.13 Cadena de valor empresa Entel



Fuente: Información de Entel

5.3.7 Perfil Estratégico

Misión

Hacer que vivamos mejor conectados, contribuyendo a transformar responsablemente el Perú.

Visión

Ser un referente en el sector de las telecomunicaciones, brindando una experiencia distintiva, un lugar donde las personas se realizan, una empresa que desafía al mercado y crece de manera sostenible.

Pilares Culturales y Compromisos

Los pilares culturales corporativos son que dirigen nuestras actividades son la base fundamental de nuestra organización, por ello consideramos vital que todos nuestros colaboradores y todos aquellos que tienen una relación directa o indirecta con Entel, adopten e inspiren mediante su comportamiento los siguientes Pilares:

- Siente como tu cliente.
- Hazlo increíble.
- Experimenta y cambia.

- Se parte de la solución.
- Liderazgo Entel

Para llevar a cabo nuestra misión y visión, es clave mantener relaciones de confianza con cada uno de los integrantes de nuestras organizaciones y especialmente con nuestros grupos de interés, por esta razón, es que nos comprometemos a:

- Actuar de manera justa, honesta y transparente con todas las personas y organizaciones con las que nos relacionamos, especialmente con nuestros clientes, colaboradores y comunidades, manteniendo vínculos basados en nuestros valores y en el respeto mutuo.
- Trabajar con toda nuestra pasión para entregar el mejor servicio a nuestros clientes, ofreciendo calidad y excelencia de manera integral.
- Hacer de Entel un lugar desafiante y entretenido para nuestros colaboradores, donde se promueva el desarrollo justo de las personas, respetando la integridad de nuestros trabajadores.
- Fomentar la diversidad e inclusión en nuestros equipos rechazando toda discriminación arbitraria en cualquiera de nuestros grupos de interés.
- Ser una compañía sustentable en el desarrollo de su negocio, así como en el ámbito social y medioambiental.
- Proteger la información de la empresa y de nuestros grupos de interés.
- Rechazar la corrupción y las prácticas contrarias a la libre competencia en todas sus formas.
- Mantener la independencia respecto de agrupaciones políticas, credos religiosos o cualquier asociación ideológica.

Metas a corto plazo:

Consolidarse en el presente año como una empresa competitiva, cuya oferta y forma de operar lo constituyan como una entidad de referencia a nivel nacional en el sector telecomunicaciones.

Posibilitar el acceso universal a los servicios de telecomunicaciones en todo el territorio nacional promoviendo el desarrollo equitativo de nuestra sociedad en general y de nuestro país.

Meta a largo plazo:

Ser líder de telecomunicaciones de Perú y Chile durante los 10 años.

Lograr la modernización de los sistemas y redes de la empresa, para crecer en cuanto a liderazgo en calidad, cobertura y mercado nacional. Convertirnos en referente de los servicios de valor agregado y ubicarnos como centro de interconexión de los servicios de telecomunicaciones de Sud América.

Diagrama SWOT de la empresa:

El análisis FODA permite identificar las fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades que tiene la empresa; esto permite tomar acciones estratégicas en caso perjudique los objetivos de la organización.

En la figura 5.14 se detallas la matriz FODA de la Empresa Entel.

Figura 5.14 Análisis FODA de Entel Perú

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none">• Tiene recursos técnicos• Profesionales capacitados• Proactividad en la gestión• Abarca puntos importantes en la red de Entel Perú.• Tiene recursos económicos• Experiencia en proyectos similares• Dinamismo en el personal• Buen clima laboral• Sistema de Gestión Integrado.• Plataformas de almacenamiento de proyectos existentes	<ul style="list-style-type: none">• Incremento de usuarios• Necesidad de aumentar la capacidad de red• Mercado no conforme.• Innovación en soluciones• Mejorar la cultura de la empresa• Nueva cultura de manejo de proyectos.• Optimización de recursos económicos en los proyectos.
DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none">• Tiene deficientes habilidades gerenciales• Profesionales capacitados solo en su rama.• La proactividad es solo en su especialidad• Ausencia de sinergia entre áreas• Actualmente la capacidad de la red está muy limitada y es probable que en una aglomeración de usuarios llegue a fallar.• Cada punto se encuentra alejados de las zonas urbanas• Mal uso de recursos económicos• La capacitación ISO 9000 solo fue brindado a algunas personas• Falta de cultura de retroalimentación de proyectos.• Problemas con la calidad en proyectos anteriores.• No considera riesgos	<ul style="list-style-type: none">• Competencias existentes.• Rechazo de la población a los cambios que pueda plantear la empresa.• Cambios en normas de telecomunicaciones.• Enfermedades desconocidas (COVID 19)• Variación del precio del dólar.• Altos costos por la cuarentena

Fuente: Elaboración Propia

5.3.8 Stakeholders

Los principales stakeholders de la empresa son:

Stakeholders Interno

- Presidente del Directorio
- Junta del Directorio
- CEO Entel Perú
- Vicepresidentes de Redes
- Vicepresidencia de mercado y personas
- Gerente de Construcción e Infraestructura.
- Gerente PMO
- Gerentes de Finanzas.
- Gerente de RRHH
- Gerente de Administración.
- Gerente Central Legal.

Stakeholders Externo

- Comunidades de la Zonas 1,2 y 3.
- Autoridades Regionales de las Zonas 1, 2 y 3.
- Autoridades Municipales de las Zonas 1, 2 y 3.
- Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC).
- Proveedores de Procura de Equipos y Materiales
- Proveedores de Servicio de Fabricación de Estructuras Materiales
- Proveedores Obras Civiles y Telecomunicaciones.

Tipos de Proyecto:

Nuestra organización realiza varios tipos de proyectos de infraestructura, TI para el crecimiento y objetivos organizacionales como:

- Proyecto 5G – TI.
- Proyecto de Ampliación de Redes – TI
- Proyecto de Reclamos – Infraestructura.
- Proyecto de Investigación de Tecnología – TI

5.3.9 Sistema de Gestión de Proyecto:

La empresa actualmente gestiona los proyectos a través de la gerencia de PMO perteneciente a la Vicepresidente de Redes, las áreas funcionales importantes las cuales

son: Gerente General, Vicepresidente de TI y Operaciones, Gerente Central de Finanzas, Gerente Central de Planer, Riesgos y negocios mayoristas, cada una de las cuales tiene funciones importantes al momento de elegir los proyectos a desarrollar.

A continuación, se detalla los pasos que se sigue al momento de elegir el proyecto:

- Analizar la factibilidad económica de la empresa para tomar el proyecto
- Analizar si se cuenta con los recursos suficientes para desarrollar el proyecto
- Analizar si ya se cuenta con experiencia técnica y de gestión.
- Verificar si el tiempo, costo y alcance establecido por el cliente son alcanzables.
- El proyecto seleccionado debe permitir a la empresa tener una utilidad del 8% en adelante.

Marco de Trabajo aplicado

En cuanto a los marcos de trabajo aplicado la empresa, para el desarrollo de los proyectos seleccionados utiliza para el sector público el Marco del SNIP (Sistema Nacional de Inversión Pública) y Ley de Contrataciones del Estado, y la guía del PMBOK (Gestión de los planes subsidiarios)

En proyectos privados el marco de trabajo se basa en el Reglamento Nacional de Telecomunicaciones y la guía del PMBOK (Gestión de los planes subsidiarios).

Aprobación de los proyectos:

Para la aprobación de los proyectos seleccionados, la empresa tiene el siguiente flujo:

Figura 5.15 Flujo de aprobación de proyecto



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 5.2 Descripción del proceso de aprobación de los proyectos

PROCESO	EJECUTIVOS	DESCRIPCIÓN
1	Vicepresidente de Redes	Participa ubicando proyectos para la empresa, se encargan de preparar la propuesta comercial conjuntamente con la gerencia de PMO que está a su cargo, una vez culminado se envía a la Vicepresidencia de TI y Operaciones.
2	Vicepresidente de TI y Operaciones	Recibe la propuesta realizada por el Vicepresidente de Redes, analiza la propuesta si es viable a nivel técnico, si es factible realiza la propuesta técnica de la solución para el cliente y a su vez será enviado al Gerente de Planer, Riegos y Negocios Mayoristas, caso contrario no sea viable, el documento de propuesta será devuelto al Vicepresidente de Redes.
4	Gerencia General	Recibe el file de la propuesta, analiza los documentos presentados, de haber alguna duda u observación coordina una reunión con los responsables de los directorios de vicepresidente y Gerentes, de estar todo correcto brinda su conformidad.

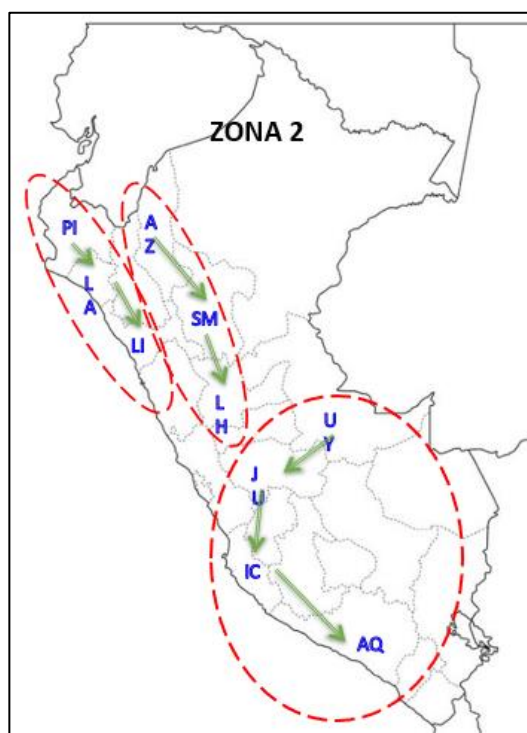
En la Tabla 5.2 se visualiza que la evaluación de proyectos inicia con la evaluación de la propuesta de la Vicepresidencia de Redes y finaliza con la aprobación o desaprobación de la Gerencia General.

5.4 Encaje del proyecto en la organización

5.4.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto se llevará a cabo en el ámbito nacional en las regiones de Piura (PI), Lambayeque (LA), La Libertad (LI), Amazonas (AM), San Martín (SM), Huánuco (LH), Ucayali (UY), Junín (JU), Ica (IC) Arequipa (AQ), comprende infraestructura, diseño de transmisiones, adquisición de recursos e implementación de la red. El proyecto será gestionado por la empresa privada Entel con la finalidad de mejorar la cobertura de los servicios que ofrece a sus clientes por lo tanto es un proyecto de inversión privada con fines de lucro.

Figura 5.16 Departamento del Perú a realizar el proyecto



Fuente: Elaboración Propia

5.4.2 Selección de proyectos

El departamento de telecomunicaciones de la empresa Entel cuenta con una cartera de proyectos que son gestionadas por la PMO; uno de los criterios más importantes para decidir qué proyectos se lleva a cabo es que el proyecto debe estar alineado con la estrategia organizacional. En este caso se da mayor importancia a los proyectos de telecomunicaciones, debido a que uno de los pilares estratégicos de la organización es “Mejor infraestructura de red para que nuestros clientes estén bien conectados”.

Como se tiene una amplia variedad de proyectos de telecomunicaciones, la PMO los clasifica de acuerdo a los objetivos organizacionales más otros criterios que se muestran en la tabla 5.6.

Tabla 5.3 Proyectos telecomunicaciones

PROPUESTA	PROYECTOS TELECOMUNICACIONES - ENTEL 2020
1	Optimización Red de Tx en Piura
2	Ampliación de capacidad de Core IMS
3	Ampliación de Capacidad Troncales Nacionales
4	Ampliación de Enlaces de Interconexión

PROPUESTA	PROYECTOS TELECOMUNICACIONES - ENTEL 2020
5	Incremento de antenas de red móvil en áreas coberturadas de Lima y Callao
6	Ampliación Capacidad EIR
7	Instalación de redes de fibra óptica de comunicación
9	Ampliación de PCRF por Capacidad - Lima
10	Ampliación de Puertos en Core IP NGN Nacional
11	Mejoramiento de la red nacional de la línea Telecom.
12	Implementación de Plataforma de Video Optimización
13	Ampliación de Core y Salida a Internet
14	Enlaces de transporte que superan 1G – Fase II
15	Ampliación capacidad de Granja de Servidores
16	Aeropuerto Jorge Chavez - DAS Activo
17	Implementación red 5G - Lima Metropolitana

Fuente: Empresa ENTEL
Elaboración: Propia

Con la finalidad de garantizar la asignación de recursos en proyectos apropiados para la optimización de beneficios y cumplimiento de los objetivos de la compañía la PMO clasifica la selección de proyectos bajo el siguiente criterio:

Tabla 5.4 Categorías

ID	CATEGORÍA	TIPO DE INVERSIÓN	PRIORIDAD
1	Rentabilidad del negocio	Estratégico	Alta
2	Ampliación del mercado	Crecimiento	Media
3	Mejora de procesos	Mantenimiento	Baja

Fuente: Elaboración Propia

Luego, los proyectos son categorizados según la tabla a continuación:

Tabla 5.5 Clasificación de proyectos por categoría

PROPUESTA	PROYECTOS DE LA PMO - ENTEL AL 2020	ID CATEGORÍA
1	Optimización Red de Tx en Piura	3
2	Ampliación de capacidad de Core IMS	2
3	Ampliación de Capacidad Troncales Nacionales	2
4	Ampliación de Enlaces de Interconexión	2
5	Despliegue EPC – Red Fija Inalámbrica Lima	3
6	Ampliación Capacidad EIR	2

PROPUESTA	PROYECTOS DE LA PMO - ENTEL AL 2020	ID CATEGORÍA
7	Herramienta de Aprovisionamiento APN Corporativos	3
8	Provisión de equipos 5G compatibles	1
9	Ampliación de PCRF por Capacidad - Lima	3
10	Ampliación de Puertos en Core IP NGN Nacional	3
11	Mejoramiento de la red nacional de la línea Telecom.	3
12	Implementación de Plataforma de Video Optimization	1
13	Ampliación de Core y Salida a Internet	3
14	Enlaces de transporte que superan 1G – Fase II	3
15	Ampliación capacidad de Granja de Servidores	3
16	Aeropuerto Jorge Chávez - DAS Activo	2
17	Implementación red 5G - Lima Metropolitana	3

Fuente: Elaboración Propia

Para los proyectos se plantea la siguiente metodología numérica de ponderación por puntaje:

Tabla 5.6 Criterios de puntuación

CRITERIO	PESO (%)	PUNTAJE		
		BAJO	MEDIO	ALTO
Categoría	40%	1	5	10
Costo	20%	10	5	1
Beneficio	30%	1	5	10
Tiempo de ejecución	20%	10	5	1
Riesgo	10%	10	5	1

Elaboración: Autores de la tesis

Con los criterios de priorización definidos, procedemos a analizar los proyectos de inversión identificados en las secciones anteriores. Obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 5.7 Selección de proyectos por puntuación

ÍTEM	PROYECTOS	PUNTAJE					
		CATEGORÍA	COSTO	BENEFICIO	TIEMPO DE EJECUCIÓN	RIESGO	PONDERADO TOTAL
		40%	10%	20%	20%	10%	
1	Optimización Red de Tx en Piura	1	5	10	1	10	4,1
2	Ampliación de capacidad de Core IMS	5	5	10	1	10	5,7
3	Ampliación de Capacidad Troncales Nacionales	5	10	10	5	5	6,5
4	Ampliación de Enlaces de Interconexión	5	5	5	5	5	5
5	Despliegue vEPC – Red Fija Inalámbrica Lima	1	1	5	5	5	3
6	Ampliación Capacidad EIR	5	1	5	5	5	4,6
7	Herramienta de Aprovisionamiento APN Corporativos	1	5	5	1	10	3,1
8	Provisión de equipos 5G compatibles	10	1	5	5	10	7,1
9	Ampliación de PCRF por Capacidad - Lima	5	5	1	5	10	4,7
10	Ampliación de Puertos en Core IP NGN Nacional	5	5	1	5	10	4,7
11	Mejoramiento de la red nacional de la línea Telecom.	1	10	10	10	10	6,4
12	Implementación de Plataforma de Video Optimización	10	5	1	10	5	7,2
13	Ampliación de Core y Salida a Internet	5	1	5	5	10	5,1
14	Enlaces de transporte que superan 1G – Fase II	5	5	1	5	5	4,2
15	Ampliación capacidad de Granja de Servidores	5	5	1	5	10	4,7
16	Aeropuerto Jorge Chávez - DAS Activo	5	1	1	10	5	4,8

ÍTEM	PROYECTOS	PUNTAJE					
		CATEGORÍA	COSTO	BENEFICIO	TIEMPO DE EJECUCIÓN	RIESGO	PONDERADO TOTAL
		40%	10%	20%	20%	10%	
17	Implementación red 5G - Lima Metropolitana	10	1	10	1	5	6,8

Fuente: Datos departamento Entel

Elaboración: Autores de la tesis

Aplicando los criterios establecidos en las tablas 5.5 y 5.6 se seleccionaron 8 proyectos de mayor ponderación que cubren la inversión anual que la empresa ha establecido para el año 2020. En ello incluye el proyecto a realizarse.

5.4.3 Estudios previos

Para ver la viabilidad del proyecto se realiza estudios de prefactibilidad que incluyen los estudios de ingeniería, estudio de interferencia, estudio de link Budget

5.4.4 Estudio de ingeniería

Los estudios de ingeniería realizan los expedientes técnicos para la ejecución de la obra civil y eléctrica en las 3 zonas a realizar el proyecto. Los expedientes Técnicos serán realizados a nivel de detalle en la ejecución de la obra que comprende obras civiles, obras eléctricas y obras de implementación de transmisiones.

También comprende el estudio en cuanto fabricación y caracterización de las antenas a instalar (microondas) y estudio sobre enlaces punto a punto considerando las dificultades del terreno.

5.4.5 Estudio de interferencia

Comprende la evaluación de las interferencias presentadas en la transmisión de señal, las cuales pueden ser generadas por interferencia de co-canal que se generan por la existencia de una o más radiocomunicaciones en una misma área geográfica y las interferencias entre canales adyacentes que son causadas por la cercanía de dos o más señales emitidas por diferentes sistemas en frecuencias muy cercana.

5.4.6 Estudio de link budget

Realiza los estudios que vincula el análisis de cobertura de la red y el de capacidad. El Link Budget te brinda el presupuesto de enlace la cual es usado para determinar los requerimientos de energía necesaria para un enlace particular, comprende toda la cadena de transmisión. Este estudio es con la finalidad de medir la cantidad de energía que se disipara cuando se establezca el enlace entre los dispositivos terminales

5.4.7 Alineación del proyecto en la empresa

Este proyecto está alineado con las estrategias organizacionales de la empresa como visión, misión y objetivos descritos en la sesión (5.3). A la vez cumple con las políticas y normas establecidas por la empresa.

Áreas funcionales que participan en el proyecto

En el proyecto participan las áreas de infraestructura, implementación, administración y finanzas, TI y operaciones, legal regulatorio y regulaciones institucionales y el área central de capital humano.

Retorno de la inversión: Cuantificación de los beneficios

La inversión realizada por la empresa será cuantificada con el VAN (valor actual neto) y TIR (tasa interna de retorno) a fin de año después implementar el proyecto

Se tiene proyectado una ganancia aproximada de 4M de dólares. Ver anexo 1: Flujo económico del proyecto.

Impacto en el negocio y la organización.

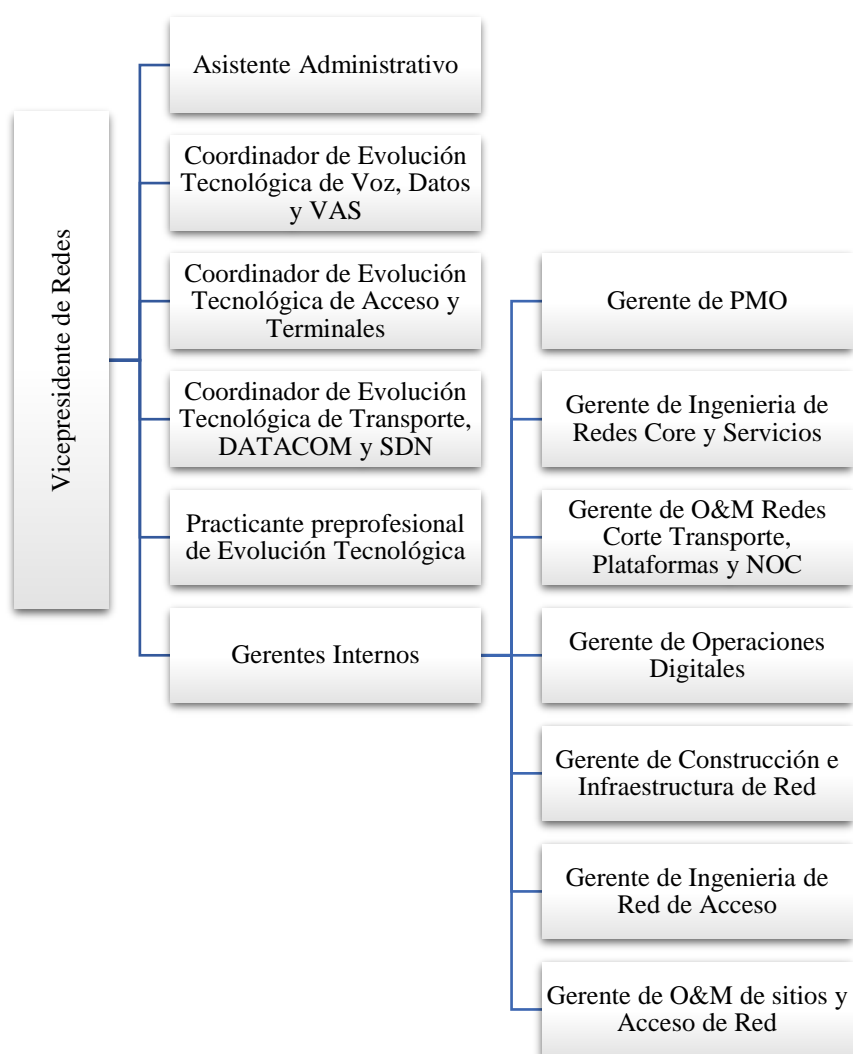
Este proyecto permitirá a la empresa posicionarse en el mercado nacional de telecomunicaciones fidelizando y captando clientes con los buenos servicios que entregará por el proyecto realizado. A la vez lograra alcanzar los objetivos estratégicos de la organización.

5.4.8 Identificación del cliente:

Es un proyecto interno de la empresa Entel, el cliente es la vicepresidencia de mercado y personas y la cartera de proyecto pertenece a la gerencia de construcción e infraestructura de red perteneciente a la vicepresidencia de redes, área encargada de

llevar a cabo la gestión del diseño, construcción y mantenimiento de la red Entel Perú, para ello tiene a su cargo diversas gerencias que apoyan en los cumplimientos de los objetivos estratégicos de la empresa, como se visualiza en el siguiente organigrama:

Figura 5.17 Organigrama Vicepresidencia de redes




Fuente: Entel Perú
Elaboración: Propia

El proyecto rige con las siguientes normativas.

- Ley N° 29904 Ley de promoción de la Banda Ancha y construcción de la Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica.
- Decreto Supremo N°003-2015-MTC- “Reglamento de la Ley para el Fortalecimiento de la Expansión de Infraestructura en Telecomunicaciones” y modificatorias en algunos artículos mediante Decreto Supremo 004-2019-MTC rigen en el estado peruano.
- Ley N° 30477 ley que regula la ejecución de obras de servicios públicos autorizadas por las municipalidades en las áreas de dominio público.
- Resolución de Consejo Directivo N° 013-2004-OS/CD, Reglamento de Supervisión de Actividades Energéticas.
- Decreto Supremo N° 011-97-AG, Reglamento de la Ley de la inversión privada en el desarrollo de las actividades económicas en las tierras del territorio nacional y de las comunidades campesinas y nativas.
- Ley 26786 de evaluación ambiental para obras y actividades.
- LEY 29783; Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, su reglamento y modificatorias.
- DECRETO SUPREMO N° 005-2012-TR; Reglamento de la Ley de Seguridad y salud en el trabajo.

CAPÍTULO VI. INICIO DEL PROYECTO

6.1 Acta de constitución

	TIPO: FORMATO	Código: PY-F-001
	TÍTULO: ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO	Versión: 01
		Fecha Vigencia: 01/01/20

6.1.1 Título del proyecto

Empresa/Organización:	Entel Perú S.A
Título de proyecto:	Mejoramiento de la Red Nacional de la línea Telecom - ENTEL 2020.
Cliente:	Vicepresidente de Mercado y Personas
Fecha de inicio del proyecto:	11/06/2020

6.1.2 Project Manager

PM Asignado:	Dante Rodríguez Simpalo.
PM Interno o Externo:	Interno de la Gerencia de PMO.
Motivo de elección:	Más de 10 años de experiencia en el rubro de Telecomunicaciones y 5 años como Project Manager.

6.1.3 Justificación:

En el año 2014, Entel inició el proyecto Rutas de Penetración a nivel nacional, este consistió en mejorar la infraestructura de la red de telecomunicaciones con la finalidad de entregar un servicio de calidad a los usuarios; debido al incremento de usuarios y prevenir caídas de red se continúa con el proyecto desde inicios del 2015 hasta el 2020.

Se prioriza este proyecto porque cumple con una de las principales estrategias de la organización la cual es “Lograr la modernización de los sistemas de redes de la empresa” y se calcula un TIR de 38% y un VAN (4.75%) de 24M de soles en 10 años.

6.1.4 Objetivos del proyecto:

- Implementar 32 soluciones de transporte (microondas) de alta capacidad en tramos estratégicos mayor a 10Kms y mayor a 5 Nodos.
- Asegurar el cumplimiento de las políticas de calidad de la organización con la utilización de los enlaces de Acceso menor al 80%
- Verificar que la infraestructura de cada torre no exceda el 100% de la capacidad estructural en cada elemento.
- Asegurar que la energía del sistema de emergencia soporte un respaldo de autonomía mayor a 2 horas.

6.1.5 Descripción del proyecto:

El proyecto contemplará la instalación de 34 antenas microondas, en 10 provincias del Perú divididas en 3 zonas de trabajo y tiene como alcance:

- Gestión del proyecto
- Realizar la ingeniería complementaria de los sitios existentes.
- Gestionar y adquirir el suministro de materiales civiles, equipos eléctricos y de telecomunicaciones necesarios para el desarrollo del proyecto.
- Desarrollar la ejecución de obras civiles, estructural, eléctricos y telecomunicaciones.
- Realizar la puesta en servicio para la integración de la red existente y nueva.

6.1.6 Requisitos de alto nivel:

- Cumplir con el estándar de instalación de MW de ENTEL.
- Cumplir los estándares establecidos en el Reglamento Nacional de Edificaciones.
- Cumplir con los KPI (Indicadores de SSOMA) de forma mensual según planificación.
- Cumplir con los estándares Medio Ambientales de la norma peruana vigente.

6.1.7 Riesgos de alto nivel:

- Demora de los permisos Municipales para la ejecución del proyecto.
- Llegada Tardía de materiales y equipos de importación.
- Llegada tardía de las fabricaciones nacionales.
- Paralización de trabajo por la oposición de las comunidades aledañas.
- Hallazgos de restos arqueológicos en los sitios a trabajar.
- Paralización parcial por personal infectado con COVID 19.
- Renuncia del personal clave en el proyecto.
- El gobierno comunique el aislamiento social obligatorio para evitar contagio COVID-19.

6.1.8 Suposiciones:

- La valorización del tipo de cambio en dólares se mantiene constante durante toda la ejecución del proyecto.
- Los impuestos y aranceles para la importación de los materiales y equipos, se conservan hasta el final de la procura.
- Se asume que los proveedores y contratistas contarán con los suministros solicitados y tendrán la capacidad técnica para la instalación de las mismas.
- No se presenten cambios climáticos que afecten las obras de trabajo programadas en las diferentes regiones.

6.1.9 Condicionantes:

- El proyecto no deberá incurrir en molestias a las comunidades aledañas en la zona de trabajo.
- El personal del proyecto deberá cumplir con todos los lineamientos establecidos por las actuales normas vigentes del estado peruano ante la pandemia del virus SARS-19.

6.1.10 Restricciones:

- El proyecto inicia el 11 de junio del 2020
- La duración del proyecto es de 21 meses.
- El proyecto no debe exceder el monto de S/. 11,000,000.00

6.1.11 Firma:

Interesados	Fecha	Firma
Sponsor: Aldo Vidal		
Cliente: Gonzalo Veas		
Project Manager: Dante Rodríguez Simpalo		

6.1.12 Lista de distribución de documento:

Lista de distribución	
Cliente	Vicepresidente de Mercado y Personas
Project Manager	Dante Rodríguez Simpalo
Sponsor	Vicepresidente de Redes
Interno	Gerente de Construcción e Infraestructura de Red
Interno	Gerente de Central Legal y Regulatorio y Relaciones Institucionales
Interno	Gerente de Central de Capital Humano y Administración
Interno	Gerente de Central de Finanzas y Control de Gestión

6.2 Plan de Gestión de los Stakeholders

6.2.1 Análisis de stakeholders

Identificación de stakeholders

La identificación de stakeholders del proyecto de mejoramiento de red de la línea Telecom se clasifican en 3 categorías. A continuación, se muestra las siguientes tablas:

Tabla 6.1 Stakeholders cliente/ sponsor

CATEGORÍA		STAKEHOLDERS		BREVE DESCRIPCIÓN
1	Cliente	1.1	Vicepresidencia de mercado y personas	Área líder del proyecto, busca posicionamiento en el mercado de telecomunicaciones
	Sponsor	1.2	Vicepresidencia de redes	Responsable de proporcionar los recursos y apoyar en el éxito del proyecto

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 6.2 Stakeholders interno

CATEGORÍA		STAKEHOLDERS		BREVE DESCRIPCIÓN
2	Interno	2.1	CEO Entel Perú	Responsable de liderar, planificar y coordinar las estrategias de la organización.
	Interno	2.2	Gerente de construcción e infraestructura de red	Responsable de la construcción y controlar los costos del proyecto.
	Interno	2.3	Gerente de mercado y personas	Responsable de la captación de nuevos usuarios y mantener a usuarios existentes.
	Interno	2.4	Gerente de central legal	Responsable de revisar los contratos y dar soporte a los permisos de construcción
	Interno	2.5	Gerente central de capital humano.	Responsable de la contratación y gestión del desarrollo del personal.
	Interno	2.6	Gerente central de Finanzas	Responsable de proveer los recursos.
	Interno	2.7	Gerente del proyecto	Responsable que se cumpla los estándares del PMI en el proyecto.
	Interno	2.8	Asistente de PM	Responsable de dar soporte al gerente de proyecto.
	Interno	2.9	Jefe de RR.HH.	Responsable de las contrataciones del personal según el requerimiento del Gerente de Proyecto.
	Interno	2.10	Jefe de Almacén	Responsable de informar al gerente de proyecto sobre el status de los equipos y materiales en el almacén.
	Interno	2.11	Ingeniero de Planeamiento	Responsable de realizar el plan de trabajo de todo el proyecto
	Interno	2.12	Ingeniero de Costos	Encargado de elaborar los presupuestos y controlar los costos en el proyecto.

	Interno	2.13	Administrador de Obra	Responsable de informar los gastos de la caja chica del proyecto.
	Interno	2.14	Control documentario	Responsable de gestionar los documentos del proyecto.
	Interno	2.15	Jefe de Ingeniería	Responsable de gestionar los trabajos del proyecto a su cargo.
	Interno	2.16	Jefe de Procura	Responsable de gestionar las adquisiciones de materiales y equipos necesarios para el proyecto.
	Interno	2.17	Jefe de Construcción	Responsable de gestionar los trabajos de ejecución del proyecto.
	Interno	2.18	Jefe de SSOMA	Responsable de gestionar la seguridad y salud en el proyecto.
	Interno	2.19	Jefe de Calidad	Responsable de gestionar, dirigir, supervisar y difundir el plan de calidad en el Proyecto.
	Interno	2.20	Jefe de Comisionamiento	Responsable gestionar las pruebas de los trabajos del proyecto concluidos.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 6.3 Stakeholders externo

CATEGORÍA		STAKEHOLDERS		BREVE DESCRIPCIÓN
3	Externo	3.1	Comunidades de la provincia de Piura	Centros poblados con terrenos en las obras de ejecución.
	Externo	3.2	Comunidades de la provincia de Lambayeque	
	Externo	3.3	Comunidades de la provincia de La Libertad	
	Externo	3.4	Comunidades de la provincia de Amazonas	
	Externo	3.5	Comunidades de la provincia de San Martín	
	Externo	3.6	Comunidades de la provincia de Huánuco	
	Externo	3.7	Comunidades de la provincia de Ucayali	
	Externo	3.8	Comunidades de la provincia de Junín	
	Externo	3.9	Comunidades de la provincia de Ica	
	Externo	3.10	Comunidades de la provincia de Arequipa	
	Externo	3.11	Autoridades regionales Piura	Representantes de las provincias a desarrollar el proyecto.
	Externo	3.12	Autoridades regionales Lambayeque	
	Externo	3.13	Autoridades regionales La Libertad	
	Externo	3.14	Autoridades regionales Amazonas	
	Externo	3.15	Autoridades regionales San Martín	
	Externo	3.16	Autoridades regionales Huánuco	
	Externo	3.17	Autoridades regionales Ucayali	
	Externo	3.18	Autoridades regionales Junín	
	Externo	3.19	Autoridades regionales Ica	

CATEGORÍA		STAKEHOLDERS		BREVE DESCRIPCIÓN
	Externo	3.20	Autoridades regionales Arequipa	
	Externo	3.21	Proveedores de Microondas y suministros	Empresas encargadas de suministrarnos las antenas a instalar y todos los suministros necesarios para dicha actividad.
	Externo	3.22	Proveedores de Estructuras	Empresas encargadas de suministrarnos las estructuras metálicas.
	Externo	3.23	Ministerio de Transporte y Comunicaciones	Entidad del estado encargada de brindar permisos.
	Externo	3.24	Ministerio del Ambiente (MINAM)	Entidad del estado encargada de establecer, supervisar las normas nacionales del cuidado del medio ambiente.

Elaboración Autores de la tesis

Clasificación de Stakeholders

El proyecto “Mejoramiento de la Red Nacional de la línea Telecom - ENTEL 2020” tiene información histórica ya que la empresa Entel ha realizado proyectos similares previamente. Partiendo de dicha información se ha clasificado a los Stakeholders en la matriz de Interés-Poder usando una escala de 0 al 5, siendo 5 la calificación más alta.

Tabla 6.4 Clasificación de stakeholders

Nº	JERARQUÍA	STAKEHOLDERS	INTERÉS	PODER
1.1	A	Vicepresidente de Redes	5	5
1.2	B	Vicepresidente de mercado y personas	5	5
2.1	C	CEO Entel Perú (Gerente General)	5	5
2.2	D	Gerente de construcción e infraestructura de red	5	4
2.3	E	Gerente de mercado y personas	5	4
2.4	F	Gerente de central legal	3	4
2.5	G	Gerente central de capital humano	2	4
2.6	H	Gerente central de Finanzas	3	4
2.7	I	Gerente de proyecto	5	4
2.8	J	Asistente de PM	2	3
2.9	K	Jefe de R.R.H.H.	2	3
2.10	L	Jefe de Almacén	2	3
2.11	M	Ingeniero de Planeamiento	2	3
2.12	N	Ingeniero de Costos	2	4
2.13	O	Administrador de Obra	2	3
2.14	P	Control documentario	2	3
2.15	Q	Jefe de Ingeniería	2	4
2.16	R	Jefe de Procura	2	4
2.17	S	Jefe de Construcción	2	4

Nº	JERARQUÍA	STAKEHOLDERS	INTERÉS	PODER
2.18	T	Jefe de SSOMA	2	3
2.19	U	Jefe de Calidad	2	4
2.20	V	Jefe de Comisionamiento	2	4
3.1	W - 1	Comunidades de la provincia de Piura	1	5
3.2	W - 2	Comunidades de la provincia de Lambayeque	1	5
3.3	W - 3	Comunidades de la provincia de La Libertad	1	5
3.4	W - 4	Comunidades de la provincia de Amazonas	1	5
3.5	W - 5	Comunidades de la provincia de San Martín	1	5
3.6	W - 6	Comunidades de la provincia de Huánuco	1	5
3.7	W - 7	Comunidades de la provincia de Ucayali	1	5
3.8	W - 8	Comunidades de la provincia de Junín	1	5
3.9	W - 9	Comunidades de la provincia de Ica	1	5
3.10	W - 10	Comunidades de la provincia de Arequipa	1	5
3.11	X - 1	Autoridades regionales Piura	2	5
3.12	X - 2	Autoridades regionales Lambayeque	2	5
3.13	X - 3	Autoridades regionales La Libertad	2	5
3.14	X - 4	Autoridades regionales Amazonas	2	5
3.15	X - 5	Autoridades regionales San Martín	2	5
3.16	X - 6	Autoridades regionales Huánuco	2	5
3.17	X - 7	Autoridades regionales Ucayali	2	5
3.18	X - 8	Autoridades regionales Junín	2	5
3.19	X - 9	Autoridades regionales Ica	2	5
3.20	X - 10	Autoridades regionales Arequipa	2	5
3.21	Y	Proveedor y Contratista de Microondas y componentes	4	1
3.22	Z	Proveedores de Estructuras	4	1
3.23	AA	Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC)	3	4
3.24	AB	Ministerio del Ambiente (MINAM)	3	4

Fuente: Elaboración propia

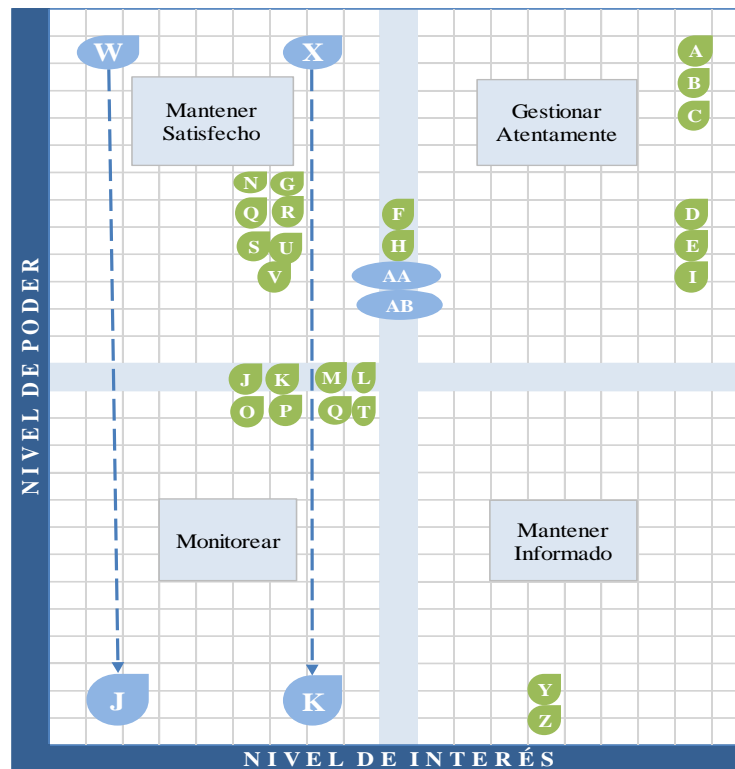
Figura 6.1 Interés-Poder de stakeholders

Leyenda

Interno

Externo





Fuente: Elaboración autores de la tesis

Gestionar atentamente: De la Matriz Interés – Poder se observa que los Stakeholders más importantes que están dentro de esta categoría son:

- Vicepresidencia de Redes
- Vicepresidencia de mercado y personas
- CEO Entel Perú (Gerente General)
- Gerente de construcción e infraestructura de red
- Gerente de mercado y personas
- Gerente de proyecto
- Ministerio de Transporte y Comunicaciones

A los stakeholders de este cuadrante se les deberá involucrar en el proyecto.

Mantener Satisfecho: De la Matriz Interés – Poder se observa que los Stakeholders que deben mantenerse informados y posteriormente involucrarlos en el proyecto son:

- Gerente central de capital humano
- Ingeniero de costos
- Jefe de Ingeniería

- Jefe de procura
- Jefe de construcción
- Jefe de calidad
- Jefe de comisionamiento
- Comunidades de las provincias
- Autoridades regionales de las provincias

Mantener Informado: De acuerdo a la Matriz de Interés-Poder en esta categoría se encuentran:

- Proveedores de Microondas y suministros
- Proveedores de Estructuras

Monitorear: De acuerdo a la Matriz de Interés-Poder por el momento no se tiene Stakeholders que pertenezcan a esta categoría, pero con los planes de acción implementadas se pretende disminuir el poder de las comunidades y autoridades regionales.

De las lecciones aprendidas de anteriores proyectos similares se logró disminuir el poder de este tipo de stakeholders y mantenerlos monitoreados.

Por último, en la figura 6.1 se puede observar que los stakeholders de interés medio y poder bajo deben mantenerse monitoreados e informados y los stakeholders de interés medio y poder alto deben mantenerse satisfechos y gestionarlos atentamente.

6.2.2 Plan de acción

El plan de acción de los interesados del proyecto se analiza a partir de la clasificación de Stakeholders según su interés-poder. A continuación, en la tabla 6.5 se muestra los planes de acción para los Stakeholders.

Tabla 6.5 Plan de acción stakeholders

ID	INTERESADO	INTERÉS	PODER	ESTRATEGIA	COMO AFECTA AL PROYECTO	PLAN DE ACCIÓN
1.1	Vicepresidencia de Redes	5	5	Gestionar atentamente	Podría cancelar el proyecto	- Mantener informado sobre el estado del proyecto a través de informes mensuales de costo, tiempo y alcance.
1.2	Vicepresidente de mercado y personas	5	5	Gestionar atentamente	Podría cancelar el proyecto	- Mantener informado sobre el estado del proyecto a través de informes mensuales de obras culminadas.
2.1	CEO Entel Perú	5	5	Gestionar atentamente	Podría no aprobar el apoyo económico para el departamento encargado	- Informar sobre el cumplimiento de valorizaciones mensuales de acuerdo al flujo de caja estimado. - Mantener informado sobre el estado del proyecto.
2.2	Gerente de construcción e infraestructura de red	5	4	Gestionar atentamente	No dar soporte de ingeniería al proyecto	- Reuniones Semanales para ver el Estado y cumplimiento de las áreas de Soportes del proyecto. - Involucrarlo en el proyecto.
2.3	Gerente de mercado y personas	5	4	Gestionar atentamente	Podría no aprobar los avances del proyecto	- Reuniones Semanales para ver el Estado y cumplimiento de las áreas de Soportes.
2.4	Gerente de central legal	3	4	Gestionar atentamente	Retrasos en la ejecución el proyecto por deficientes revisiones en el contrato	- Informar Semanalmente en la Revisiones de Contratos de proyectos y proveedores
2.5	Gerente central de capital humano	2	4	Mantener satisfecho	Deficiencia en el proyecto por la selección y contratación del personal no calificado	- Implementación y Cumplimiento del procedimiento de Selección del Personal
2.6	Gerente central de Finanzas	3	4	Gestionar atentamente	Falta de suministros para las obras por retrasos en la paga de proveedores	- Realizar cronograma de pagos de proveedores.
2.7	Gerente de PMO	5	4	Gestionar atentamente	Deficiencia en la gestión del proyecto	- Reuniones Semanales sobre el status del proyecto. - Involucrarlo en el proyecto.

ID	INTERESADO	INTERÉS	PODER	ESTRATEGIA	COMO AFECTA AL PROYECTO	PLAN DE ACCIÓN
2.8	Asistente de PM	2	3	Monitorear Mantener satisfecho	No mostrar interés en la participación del proyecto respecto a temas de su cargo.	<p>Debido a que se tiene deficiencias en la gestión del proyecto se plantea lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Mejorar la cultura organizacional de la empresa con capacitaciones constantes, comunicación abierta y retroalimentación de lo aprendido. -Impulsar el aprendizaje. -Involucrar al equipo del proyecto en las reuniones de avances del proyecto. -Hacer sentir al equipo que es una pieza importante para culminar con éxito el proyecto.
2.9	Jefe de R.R.H.H.	2	3	Monitorear Mantener satisfecho	No mostrar interés en la contratación de personal calificado	
2.10	Jefe de Almacén	2	3	Monitorear Mantener satisfecho	No mostrar interés en los stocks de materiales, equipos.	
2.11	Ingeniero de Planeamiento	2	3	Mantener satisfecho	No mostrar interés en realizar el cronograma del proyecto	
2.12	Ingeniero de Costos	2	4	Mantener satisfecho	No mostrar interés en la elaboración del presupuesto	
2.13	Administrador de Obra	2	3	Monitorear Mantener satisfecho	No mostrar interés en la participación del proyecto respecto a temas de su cargo.	
2.14	Control documentario	2	3	Monitorear Mantener satisfecho	No mostrar interés en la participación del proyecto respecto a temas de su cargo.	
2.15	Jefe de Ingeniería	2	4	Mantener satisfecho	No mostrar interés en la participación del proyecto respecto a temas de su cargo.	
2.16	Jefe de Procura	2	4	Mantener satisfecho	No mostrar interés en la adquisición de equipos y materiales.	
2.17	Jefe de Construcción	2	4	Mantener satisfecho	No mostrar interés en la participación del proyecto respecto a temas de su cargo.	

ID	INTERESADO	INTERÉS	PODER	ESTRATEGIA	COMO AFECTA AL PROYECTO	PLAN DE ACCIÓN
2.18	Jefe de SSOMA	2	3	Monitorear Mantener satisfecho	No mostrar interés en la participación del proyecto respecto a temas de su cargo.	
2.19	Jefe de Calidad	2	4	Monitorear Mantener satisfecho	No mostrar interés en la participación del proyecto respecto a temas de su cargo.	
2.20	Jefe de Comisionamiento	2	4	Monitorear Mantener satisfecho	No mostrar interés en la participación del proyecto respecto a temas de su cargo.	
3.1	Comunidades de la provincia de Piura	1	5	Mantener satisfecho	Paralización de las obras por no llegar a un acuerdo.	- Reuniones con comunidades y cumplimientos de acuerdos conciliados (Pagos, medición de impactos ambientales, entre otros).
3.2	Comunidades de la provincia de Lambayeque	1	5	Mantener satisfecho	Paralización de las obras por no llegar a un acuerdo.	
3.3	Comunidades de la provincia de La Libertad	1	5	Mantener satisfecho	Paralización de las obras por no llegar a un acuerdo.	
3.4	Comunidades de la provincia de Amazonas	1	5	Mantener satisfecho	Paralización de las obras por no llegar a un acuerdo.	
3.5	Comunidades de la provincia de San Martín	1	5	Mantener satisfecho	Paralización de las obras por no llegar a un acuerdo.	
3.6	Comunidades de la provincia de Huánuco	1	5	Mantener satisfecho	Paralización de las obras por no llegar a un acuerdo.	
3.7	Comunidades de la provincia de Ucayali	1	5	Mantener satisfecho	Paralización de las obras por no llegar a un acuerdo.	

ID	INTERESADO	INTERÉS	PODER	ESTRATEGIA	COMO AFECTA AL PROYECTO	PLAN DE ACCIÓN
3.8	Comunidades de la provincia de Junín	1	5	Mantener satisfecho	Paralización de las obras por no llegar a un acuerdo.	
3.9	Comunidades de la provincia de Ica	1	5	Mantener satisfecho	Paralización de las obras por no llegar a un acuerdo.	
3.10	Comunidades de la provincia de Arequipa	1	5	Mantener satisfecho	Paralización de las obras por no llegar a un acuerdo.	
3.11	Autoridades regionales Piura	2	5	Mantener satisfecho	Denegación de permisos para la ejecución de obras en la región	- Seguimiento constante para cumplir con la firma de los permisos y cumplimientos de requisitos acordados con estos stakeholders.
3.12	Autoridades regionales Lambayeque	2	5	Mantener satisfecho	Denegación de permisos para la ejecución de obras en la región	
3.13	Autoridades regionales La Libertad	2	5	Mantener satisfecho	Denegación de permisos para la ejecución de obras en la región	
3.14	Autoridades regionales Amazonas	2	5	Mantener satisfecho	Denegación de permisos para la ejecución de obras en la región	
3.15	Autoridades regionales San Martín	2	5	Mantener satisfecho	Denegación de permisos para la ejecución de obras en la región	
3.16	Autoridades regionales Huánuco	2	5	Mantener satisfecho	Denegación de permisos para la ejecución de obras en la región	
3.17	Autoridades regionales Ucayali	2	5	Mantener satisfecho	Denegación de permisos para la ejecución de obras en la región	
3.18	Autoridades regionales Junín	2	5	Mantener satisfecho	Denegación de permisos para la ejecución de obras en la región	

ID	INTERESADO	INTERÉS	PODER	ESTRATEGIA	COMO AFECTA AL PROYECTO	PLAN DE ACCIÓN
3.19	Autoridades regionales Ica	2	5	Mantener satisfecho	Denegación de permisos para la ejecución de obras en la región	
3.20	Autoridades regionales Arequipa	2	5	Mantener satisfecho	Denegación de permisos para la ejecución de obras en la región	
3.21	Proveedor y Contratista de Microondas y componentes	4	1	Mantener informado	Retrasos de entrega de suministros de equipos; mala calidad de los materiales para las obras	<ul style="list-style-type: none"> - Reuniones Semanales para cumplimiento de cronograma y ver el estado de la procura. - Realizar contrato para cumplimiento de calidad y penalidad por retrasos de entrega.
3.22	Proveedores de Estructuras	4	1	Mantener informado	Retrasos de entrega de suministros de equipos; mala calidad de los materiales para las obras	<ul style="list-style-type: none"> - Reuniones Semanales para cumplimiento de cronograma y ver el estado de la procura. - Realizar contrato para cumplimiento de Calidad y penalidad por retrasos de entrega.
3.23	Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC)	3	4	Gestionar atentamente	Obras paradas por incumplimiento de normas legales peruanas.	<ul style="list-style-type: none"> - Revisión de Contratos, permisos de acuerdo a las normales legales estipuladas para este tipo de proyecto. - Mensualmente actualizar las tablas de normas legales en caso haya modificaciones.
3.24	Ministerio del Ambiente (MINAM)	3	4	Gestionar atentamente	Obras paradas por incumplimiento de normas legales peruanas.	<ul style="list-style-type: none"> - Revisión de Contratos, permisos de acuerdo a las normales legales estipuladas para este tipo de proyecto. - Mensualmente actualizar las tablas de normas legales en caso haya modificaciones.

Elaboración: Autores de la tesis

CAPÍTULO VII. PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO

7.1 Enfoque:

7.1.1 Líneas generales de actuación:

Durante la presente tesis se utilizará las buenas prácticas, técnicas y herramientas de la guía PMBOK 6ta Edición. Así como también los lineamientos planteados de la empresa Entel para este tipo de proyectos.

7.1.2 Objetivos del proyecto:

a. Objetivo de eficiencia:

Los objetivos de eficiencia son:

- **O1:** Asegurar el costo de S/. 10,740,326.44 millones para la etapa de ingeniería complementaria, procura, construcción y puesta en marcha.
- **O2:** Garantizar que el plazo de ejecución sea menor al 14 de febrero del 2022.

b. Objetivos de producto/servicio (Alcance, calidad y cumplimiento un requisito irrenunciable)

Los objetivos de producto/ servicio son:

- **O3:** Verificar que la infraestructura de cada torre no exceda el 100% de la capacidad estructural en cada elemento.
- **O4:** Asegurar el cumplimiento de las políticas de calidad de la organización con la utilización de los enlaces de Acceso <80%.
- **O5:** Implementar 32 soluciones de transporte (microondas) de alta capacidad en tramos estratégicos > 10Kms y > 5 Nodos.

c. La satisfacción esperada del cliente:

- Obtener en las encuestas de satisfacción de cliente una calificación de 8, considerando una escala del 1 al 10.

d. El valor que el proyecto aporta:

- Obtener un VAN de S/. 24M y un TIR de 38% en 10 años.

7.1.3 Factores claves de éxito

Los factores clave de éxito identificados por cada objetivo del proyecto son:

Tabla 7.1 Factores claves de éxito

OBJETIVOS		FACTORES CRITICO DE ÉXITO		ACCIONES
O1	Asegurar que el costo estimado sea menor de S/. 10,740,326.44.	F1.1	Gestionar de manera eficaz los recursos, los costos de las actividades y los contratos realizados para la procura de los equipos.	Controlar los indicadores de costo (CV y el índice de desempeño del presupuesto) respecto a la línea base.
		F1.2	Verificar que se compren las antenas según el diseño de estudio realizado para cada área.	Negociar el precio con los proveedores y subcontratistas seleccionados. Validar los requerimientos estipulados para cada microondas (antenas).
O2	Garantizar que el plazo de ejecución sea menor al 14 de febrero del 2022.	F2.1	Se cumpla el hito de la procura de equipos	Contratar proveedores homologados con respaldo económico y experiencia mayor a 10 años en proyectos similares, que garantice la llegada de la procura y contingencia.
		F2.2	Proveedores de servicio calificados para la ejecución.	Contratar proveedores con experiencia mayor a 10 años en proyectos similares y tenga un respaldo económico mayor a \$ 5M.
O3	Verificar que la infraestructura de cada torre no exceda el 100% de la capacidad estructural en cada elemento.	F3.1	Asegurar el control de calidad y monitoreo de la ejecución de los reforzamientos de torre	Verificación en la etapa de instalación de las cargas de acuerdo a los diseños y planos aprobados.
O4	Asegurar el cumplimiento de las políticas de calidad de la organización con la utilización de los enlaces de Acceso < 80%.	F4.1	Asegurar el control de calidad y monitoreo en la etapa de puesta en servicio	Durante cada puesta en servicio se verificará que cumpla con el requerimiento del 80%.
O5	Implementar 32 soluciones de transporte de alta capacidad en tramos estratégicos > 10Kms y > 5 Nodos.	F5.1	Verificar que las zonas de instalación de microondas sean los de mayor demanda por el usuario.	Medir la utilización por los usuarios de cada enlace.

Elaboración: Autores de Tesis

7.1.4 Fases del proyecto

En esta sección se identifica los hitos relevantes y entregables intermedios, así como también la planificación de las transiciones del proyecto.

Ciclo de vida

El proyecto presenta cuatro fases:

1) Ingeniería

En esta sección comprende los estudios de Ingeniería de diseño de Transmisiones e Ingenierías Complementarias como la Civiles y Eléctricas. Los entregables para esta fase son los siguientes:

- Estudios de Verificación de Ingeniería Civil
- Análisis de Energía AC
- Análisis de Energía DC
- Estudios de Interferencia
- Estudio de Link Budget
- Elaboración de Data Fill

2) Procura

Esta sección comprende la adquisición de los equipos, materiales y los servicios necesarios para los avances del proyecto en la zona 1, zona 2 y zona 3.

Para la adquisición de equipos y materiales se dividen en compras de por importación y compras locales. En las compras por importación están los hardware para los Antenas Microondas, y otros accesorios necesarios para su instalación; estas compras serán mediante concurso de licitación entre proveedores seleccionados que cumplan con los requisitos establecidos por la empresa Entel S.A. En las compras locales están los accesorios y materiales necesarios para los paquetes de trabajo de la fase construcción, en ellas se encuentran los confitillos, routex, etc.; estas compras son realizadas a proveedores locales.

Para la adquisición de servicios, estará a cargo de proveedores que cumplan con lo estipulado en el contrato de compras. Los servicios a solicitar incluyen la fabricación de estructuras metálicas para las diferentes zonas de trabajo con su respectiva inspección de calidad.

3) Construcción

Esta sección comprende la ejecución de los trabajos de Obras Civiles las cuales incluye los trabajos preliminares, fabricación de estructura semipesada, montaje y reforzamiento de torres.

De Obras Eléctricas incluye los trabajos de ampliación de potencia para las nuevas microondas y la instalación de gabinetes; estas actividades son realizadas en las 3 zonas del proyecto.

De Obras de Implementación de Transmisiones incluye el montaje de las antenas microondas (hardware) y las pruebas de calidad respectiva para este proceso.

Los entregables para esta fase comprende los siguientes documentos:

- Informe de Obras Civiles (final de obra y levantamiento de observaciones) de adecuaciones de Zona 1, Zona 2, y Zona 3.
- Informe de Obras Eléctricas (final de obra y levantamiento de observaciones) de Zona 1, Zona 2, y Zona 3.
- Informe de Implementación de Transmisiones (final de obra y levantamiento de observaciones) de Zona 1, Zona 2, y Zona 3.
- Dossier de calidad
- Planos AS-built

4) Pruebas y Puesta en Marcha

Esta sección comprende la ejecución de las pruebas de Pre-comisionamiento que incluye la verificación de las obras de implementación de transmisiones sin energía eléctrica.

Comisionamiento que incluye la verificación de la ingeniería aprobada con pruebas de energía eléctrica.

Puesta en Servicio incluye la verificación del desempeño de las instalaciones una vez finalizadas todas las etapas de actividades previas del proyecto.

Los entregables para esta fase comprende los siguientes documentos:

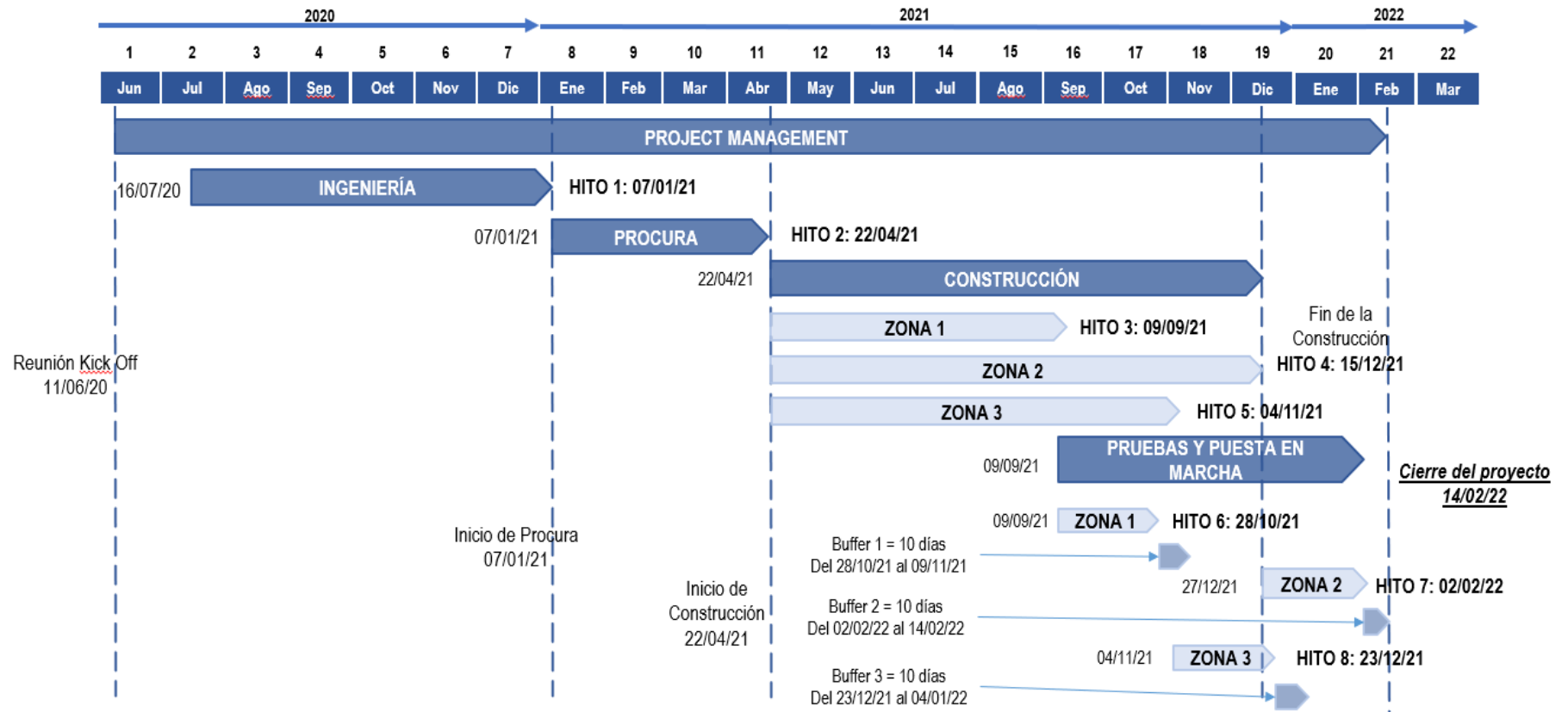
- Informe de Pre-comisionamiento de Zona 1, Zona 2, y Zona 3.
- Informe de Comisionamiento de Zona 1, Zona 2, y Zona 3.
- Informe de Puesta en Servicio de Zona 1, Zona 2, y Zona 3.

En la figura 7.1 se puede visualizar las actividades a realizarse en la fase de construcción de las 3 zonas de trabajo y en la figura 7.2 se encuentra el ciclo de vida del proyecto.

Figura 7.1 Mapa de la fase de construcción



Figura 7.2 Ciclo de vida del proyecto



Fuente: Autores de la tesis

7.2 Plan de Alcance:

7.2.1 Alcance del proyecto:

Este proyecto comprende la realización de la gestión, la ingeniería complementaria, procura, montaje y puesta en servicio de las 34 antenas en las 10 provincias a trabajar para la ampliación de la red.

Inclusiones

A continuación, se describe todas las actividades que se realizarán en el proyecto:

- Desarrollo del Acta de constitución.
- Planificación de la Gestión del Proyecto y de los requisitos y especificaciones del alcance del producto.
- Elaboración de la WBS y su diccionario.
- Elaboración del cronograma considerando un plazo de 21 meses.
- Elaboración del presupuesto considerando un monto de S/. 10,740,326.44 millones aproximadamente.
- Identificación de riesgos y elaboración de plan de respuesta: matriz de Impacto.
- Elaboración del Plan de Calidad.
- Ejecución de actividades de control de calidad y aseguramiento de calidad.
- Elaboración del plan de Stakeholders.
- Elaboración del organigrama y la matriz de responsabilidades.
- Obtención de permisos y licencias para Ejecución de Obra.
- Desarrollo del Plan de Comunicación.

EDT / WBS

El presente proyecto está estructurado de acuerdo a la EDT, la cual comprende:

- **GESTIÓN:** Se desarrollará la gestión del proyecto con los procedimientos y estándares que se tiene en nuestra organización enfocado a la PMI.
- **INGENIERÍA:** Se desarrollará la ingeniería de obras civiles, eléctricas y telecomunicaciones, con sus estudios correspondientes.
- **PROCURA:** Consiste en los suministros de equipos de telecomunicaciones y materiales complementarios para el desarrollo de la ejecución del proyecto.
- **CONSTRUCCIÓN:** Debido a la amplitud de envergadura se trabajará en tres zonas y cada zona está contemplado de la siguiente manera:

Tabla 7.2 Zonas de construcción

ZONA	DEPARTAMENTO	N° DE SITES
1	Piura	2
1	Lambayeque	3
1	La Libertad	1
2	Amazonas	5
2	San Martín	4
2	Huánuco	2
3	Ucayali	2
3	Junín	3
3	Ica	2
3	Arequipa	4

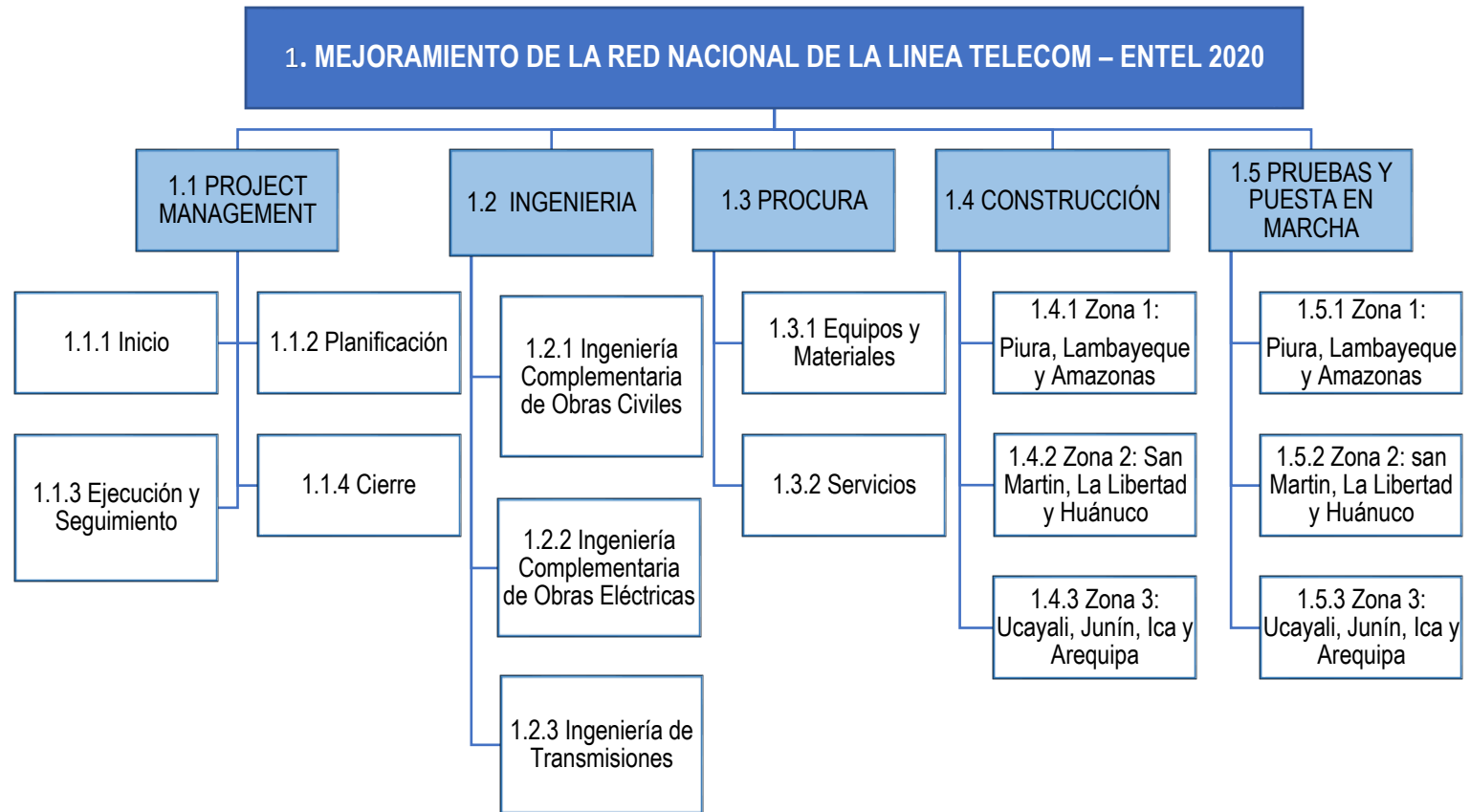
Fuente: Datos Entel

- **PUESTA EN SERVICIO:** Se realizará las pruebas de pre-comisionamiento y comisionamiento.

La WBS del proyecto está estructurado hasta el 5 nivel con los entregables necesarios para realizar las actividades definidas en el alcance. Ver anexo 3.

En este apartado en la figura 7.3 se describe la WBS hasta el 3er nivel.

Figura 7.3 WBS del proyecto hasta 3er nivel



Elaboración: Autores de la tesis

Breve descripción de los paquetes de trabajo incluido en la WBS

En la tabla 7.2 se muestra la descripción de los paquetes de trabajo de la gestión y de la ingeniería.

En el anexo 4 se encuentra la tabla completa de los paquetes de trabajo.

Tabla 7.2 Descripción de los paquetes de trabajo

CÓDIGO DE WBS	PAQUETE DE TRABAJO	DESCRIPCIÓN
1	MEJORAMIENTO DE LA RED NACIONAL DE LA LÍNEA TELECOM – ENTEL 2020	
1.1.1	Inicio	Incluye la elaboración del Project Chárter del proyecto, los documentos de gestión de Stakeholders y reunión de kick off.
1.1.2	Planificación	
1.1.2.1	Línea Base	Incluye la elaboración de la línea base del proyecto: alcance, costo y tiempo.
1.1.2.2	Planes Subsidiarios	Incluye la elaboración de los planes de: alcance, tiempo, costes, calidad, recursos, comunicaciones, riesgos y compras.
1.1.3	Ejecución y seguimiento	Incluye los procesos de gestión para la ejecución de las actividades del proyecto elaborados en la planificación. Incluye la elaboración de reportes que analicen el desempeño del proyecto y a partir de ello se incluirá los cambios que surjan.
1.1.3	Cierre	Incluye documentos de cierre de proyecto y lecciones aprendidas.
1.2.1	Ingeniería Complementaria de Obras Civiles	Se hará los estudios de verificación de ingeniería civil, así como la actualización de los planos topográficos existentes.
1.2.2	Ingeniería Complementaria de Obras Eléctricas	
1.2.2.1	Análisis de Energía AC	Incluirá los estudios verificación de los consumos actuales y a cuánto ascenderá después de implementarse la nueva tecnología
1.2.2.2	Análisis de Energía DC	Verificación de la calidad de los hardware existentes del gabinete
1.2.3	Ingeniería de Transmisiones	
1.2.3.1	Diseño para MMOO	Comprende la realización de diseño de microondas para los diferentes site de la zona 1; zona 2 y zona 3.
1.2.3.2	Estudios de Interferencia	Incluirá la medición y toma de muestra de las frecuencias en las torres para verificar la señal existente y como consecuencia adquirir equipos de mejor frecuencia.
1.2.3.3	Estudio de Link Budget	Incluirá los estudios necesarios para el dimensionamiento de la red y el análisis de cobertura en cada sitio.

CÓDIGO DE WBS	PAQUETE DE TRABAJO	DESCRIPCIÓN
1.2.3.4	Elaboración de Data Fill	Incluirá la elaboración de procedimiento de instalación de hardware y que especificaciones de hardware va en cada sitio.

Exclusiones

El alcance del Proyecto **excluye:**

- Compra y alquiler de terrenos.
- Gestión legal
- Construcciones de torres.
- Mantenimiento y operación.

7.2.2 Alcance del producto

El producto del proyecto contempla la instalación de las 34 antenas en las 10 provincias a trabajar, la cual están divididas en 3 zonas de trabajo, cada zona de trabajo tiene a cabo dos enlaces, por lo que hacen un total de 16 enlaces a trabajar.

Hay 3 tipos de enlaces de transporte a instalar, el tipo de enlace a instalar en cada zona se rige según los estudios de ingeniería realizados en la fase 1 del proyecto. Los tipos de enlace a instalar son:

- **Swap de antenas:** Cambio de antena existente y sus equipamientos por una antena nueva con sus equipamientos.
- **Diversidad y swap de antenas:** Se realizará el cambio de antenas existentes y sus equipamientos por otras antenas nuevos con sus equipamientos, estos tienen una separación entre 10 a 12m.
- **Agregar Branching Unit:** Se agrega equipamientos Branching Unit para incrementar los canales en el enlace existente.

En la tabla 7.3, se muestra la lista de enlaces a instalar en las zonas de trabajo del proyecto, así como también el tipo de enlace a usar en cada provincia, las dimensiones y las distancias de separamiento de un sitio a otro.

Tabla 7.3 Enlaces a instalar en las provincias

ZONAS	PROVINCIAS	NOMBRE SITES NE	NOMBRE SITES FE	TIPO P	TIPO 1	D. ENLACE INSTALAR NE	D. ENLACE INSTALAR FE	PATH LENGTH (KM)
ZONA 1	Piura	0103198_PI_Querecotillo	0103134_PI_Transversales	Long Haul	Swap de antenas	2.4 / 1.8	2.4 / 1.8	21.54
ZONA 1	Lambayeque	0101016_LA_Illimo	0101011_LA_Morrope	Long Haul	Swap de antenas	2.4	2.4	44.9
ZONA 1	La Libertad	0100616_LI_Chepen	0101001_LA_Mocupe	Long Haul	Swap de antenas	1.8	1.8	25.6
ZONA 2	Amazonas	0102122_AZ_Nuevo_Chachapoyas	0102130_AZ_Levanto	Long Haul	Swap de antenas	1.2	1.2	7.89
ZONA 2	San Martin	0102344_SM_Nueva_Cajamarca	0102361_SM_Rioja	Long Haul	Swap de antenas	2.4	1.8	15.03
ZONA 2	San Martin	0102361_SM_Rioja	0102362_SM_Morro_Calzada	Long Haul	Swap de antenas	1.2	1.8	13.68
ZONA 2	San Martin	0102362_SM_Morro_Calzada	0102376_SM_Moyobamba_Agregador	Long Haul	Swap de antenas	1.8	1.8	22.19
ZONA 2	Ucayali	0103548_LH_Aucayacu	0103567_LH_Cerro_Divisoria	Long Haul	Swap de antenas	1.8	1.2	20.3
ZONA 2	Amazonas	0102116_AZ_Lucero	0102101_AZ_Bagua_Centro	Long Haul	Swap de antenas	1.2	1.2	6.82
ZONA 2	Amazonas	0102117_AZ_Puerto_Panama	0102116_AZ_Lucero	Long Haul	Agregar Branching Unit	2.4	1.8	17
ZONA 3	Arequipa	0100932_AQ_Camana_Cerro	0102028_AQ_Rep_Pastor_Ruiz	Long Haul	Swap de antenas	2.4	2.4	11.45
ZONA 3	Junín	0103046_JU_Cesar_Vallejo	0103082_JU_El_Tambo_R1	Long Haul	Swap de antenas	1.2	1.2	8
ZONA 3	Junín	0101620_JU_Sicaya	0103082_JU_El_Tambo_R1	Long Haul	Swap de antenas	1.8	1.8	24.2
ZONA 3	Arequipa	0132329_AQ_Piedras Blancas	0100930_AQ_Atico	Long Haul	Diversidad y Swap de antenas	1.2	1.8	13.18
ZONA 3	Ucayali	0103384_UY_Campo Verde	0103378_UY_Shipibo	Long Haul	Swap de antenas	1.8	1.8	48.92
ZONA 3	Ica	0100804_IC_Vista Alegre	0100801_IC_Palpa	Long Haul	Swap de antenas	1.8	1.8	28.76

Fuente: Datos tomados de Entel
Elaboración: Autores de la tesis

Requisitos del producto

El producto del proyecto abarca los siguientes requisitos que deberán tener cada enlace MW.

- **La Transmisión por MW**

Para la transmisión se requerirá de los siguientes equipamientos a ser importado como:

Equipos	Cantidad (Unidad)
Tarjeta Controladora RTN 980L 980L	32
Versatile IF Board	156
ODU NonSD,High site, 11GHz / ODU NonSD, LOW site, 11GHz	156
Branching Unit 40M 11GHz HIGH Site	20
Microwave Antenna,11GHz,1200mm, UHP-M,Dual Polarization,Separate	32
Microwave structural Accessory, Side Strut,2m, For 1.8m Antenna, With English doc	10
Microwave structural Accessory, optional Side Strut,1.5m, for UHP-M 0.9m&1.2m antenna	10
Signal Cable,RSSI Test Cable,20m,RC2SM(S)-II,2*SYV75-2/0.34(S),2*BNC75SM-III	10
Coaxial Cable, Copper-clad Aluminium Wire,50ohm,7.6mm,4.8mm,1.8mm, Black,5D	16000
Power Cable,450V/750V, H07Z-K UL3386,6mm ² , Blue,58A, LSZH Cable,VDE,UL (Unit:meter)	200
Clables XPIC y Accessories	64
IF/ODU Installation Accessories(5D)	128
RTN980 IDU Required Delivery Accessory, Installation Material (Without Power Cable)	16
Twistflex Hanger 6G~13G	200
Installation parts for etsi cabinet	40

- **La Infraestructura Civil en óptimas condiciones**

Las torres oscilan entre alturas de 7m hasta los 72m, de ellas las 28 torres deben tener las adecuaciones necesarias para la instalación de las antenas microondas (hardware) y sus componentes, en todas ellas se instalarán soportaría de acero galvanizado en caliente.

De las 28 torres, en 4 de ellas se ejecutarán reforzamientos de torres agresivos, en 15 de ellas solo se realizarán sus evaluaciones estructurales y los 9 restantes se mantendrán en sus condiciones según los previos estudios de ingeniería realizado. Estos deben cumplir con los lineamientos de la norma TIA/EIA 222-F y ASCE 07-18 con ratios menores a la unidad. El acero usado es de calidad A36 dúctil, y la pernería usada es de tipo A325.

7.2.3 Ficha de diccionario de la WBS

A continuación, se presenta la ficha del diccionario de la WBS que contiene información importante de uno de los paquetes de trabajo más representativo del Proyecto.

Tabla 7.4 Ficha de diccionario de la WBS

PROYECTO	MEJORAMIENTO DE LA RED NACIONAL DE LA LÍNEA TELECOM	FECHA	
NOMBRE DEL ENTREGABLE	ZONA 1: PIURA, LAMBAYEQUE, AMAZONAS	REVISIÓN	00
CÓDIGO EN LA WBS	1.4.1.2		
Descripción			
El paquete de trabajo comprende la instalación de tuberías, cables eléctricos, grupo electrógeno, en las torres existentes de las zonas a trabajar.			
Descripción del criterio de aceptación			
Los criterios de aceptación para las actividades del paquete de trabajo indicado tienen que cumplir con los estándares, normas y lineamientos establecidos en nuestra organización, así como también basarse en las buenas prácticas establecidas en el PMBOK.			
Aprobado por	Gerente de Proyecto		
Duración			
Fecha inicio: 22/04/2021 Fecha de fin: 28/10/2021			
Actividades			
<ul style="list-style-type: none"> • Suministro de cables eléctricos • Suministro de tuberías Conduit y accesorios. • Suministro de materiales menores. • Instalación de canalización eléctricos. • Instalación y conexión de cables eléctricos. • Pruebas de continuidad y megado de cables eléctricos. • Pruebas pre-operacionales. 			
Supuestos			
Las pruebas de carrete cumplan con las especificaciones de cable eléctrico. La entrega de las bobinas de cable de eléctrico, se hará llegar a los frentes de trabajo.			
Riesgos relacionados			
Exista retrasos de entrega por parte de la empresa Proveedor. Los carretes de cable eléctrico presenten roturas por maniobra inadecuada al momento del traslado a los puntos de acopio. Robo de los materiales y cables eléctricos.			

Fuente: Datos de Entel

Elaboración: Autores de la tesis

7.3 Plan de Gestión de Plazos

7.3.1 Lista de Actividades:

Sobre la base del WBS hemos desglosado los paquetes de trabajo en actividades, las cuales se muestra a continuación:

Tabla 7.5 Lista de actividades del proyecto

ÍTEM WBS	NOMBRE DE TAREA	DURACIÓN
1	MEJORAMIENTO DE LA RED NACIONAL DE LA LÍNEA TELECOM – ENTEL 2020	525 días
1.1	PROJECT MANAGEMENT	525 días
1.1.1	Inicio	7 días
1.1.2	Planificación	30 días
1.1.3	Ejecución y seguimiento	474 días
1.1.4	Cierre	21 días
1.2	INGENIERÍA	150 días
1.2.1	Ingeniería Complementaria de Obras Civiles	150 días
1.2.1.1	Estudios de Verificación de Ingeniería Civil	150 días
1.2.2	Ingeniería Complementaria de Obras Eléctricas	150 días
1.2.2.1	Análisis de Energía AC	150 días
1.2.2.2	Análisis de Energía DC	150 días
1.2.3	Ingeniería de Transmisiones	150 días
1.2.3.1	Diseño para MMOO	150 días
1.2.3.2	Estudios de Interferencia	150 días
1.2.3.3	Estudio de Link budged	150 días
1.2.3.4	Elaboración de Data Fill	150 días
1.2.4	H1: FINALIZACIÓN DE INGENIERÍA	0 días
1.3	PROCURA	90 días
1.3.1	Equipos y Materiales	90 días
1.3.1.1	Importación	
1.3.1.1.1	Hardware-Enlace Microondas	90 días
1.3.1.1.2	Guía de honda (flexible y rígida)	90 días
1.3.1.1.3	Branching Units	90 días
1.3.1.1.4	RFU o ODU	90 días
1.3.1.1.5	IDUs	90 días
1.3.1.1.6	Gabinetes Rectificador	90 días
1.3.1.1.7	Baterías	90 días
1.3.1.1.8	Grupos Electrógenos	90 días
1.3.1.2	Local	
1.3.1.2.1	Roxtec G4*1 - Zona 1	6 días
1.3.1.2.2	Roxtec G4*1 - Zona 2	6 días
1.3.1.2.3	Roxtec G4*1 - Zona 3	6 días
1.3.1.2.4	Confitillo - Zona 1	6 días
1.3.1.2.5	Confitillo - Zona 2	11 días
1.3.1.2.6	Confitillo - Zona 3	11 días

ÍTEM WBS	NOMBRE DE TAREA	DURACIÓN
1.3.2	Servicios	
1.3.1.1	Fabricación de Estructuras Metálicas - Zona 1	6 días
1.3.1.2	Inspección de Calidad de Estructuras - Zona 1	6 días
1.3.1.3	Fabricación de Estructuras Metálicas - Zona 2	15 días
1.3.1.4	Inspección de Calidad de Estructuras - Zona 2	15 días
1.3.1.5	Fabricación de Estructuras Metálicas - Zona 3	25 días
1.3.1.6	Inspección de Calidad de Estructuras - Zona 3	25 días
1.3.3	H2: FINALIZACIÓN DE PROCURA	0 días
1.4	CONSTRUCCIÓN	218 días
1.4.1	ZONA 1: PIURA, LAMBAYEQUE y AMAZONAS	131 días
1.4.1.1	Obras Civiles	111 días
1.4.1.1.1	Trabajos Preliminares	12 días
1.4.1.1.1.1	Limpieza de Obra - Zona 1	6 días
1.4.1.1.1.2	Trazo y replanteo - Zona 1	6 días
1.4.1.1.2	Fabricación de Estructura Semi Pesada	6 días
1.4.1.1.2.1	Transporte de Materiales de Lima al Site - Zona 1	6 días
1.4.1.1.3	Montaje y Reforzamiento de Torres	18 días
1.4.1.1.3.1	Montaje de Soportes - Zona 1	6 días
1.4.1.1.3.2	Suministro e Instalación de barra de aterramiento en Torre - Zona 1	6 días
1.4.1.1.3.3	Montaje de escalerillas - Zona 1	6 días
1.4.1.1.4	Obras Civiles para Obras Eléctricas e Ingeniería de Transmisión	24 días
1.4.1.1.4.1	Pase de Muro en Sala Técnica - Zona 1	6 días
1.4.1.1.4.2	Instalación de Roxtec G4 * 1 - Zona 1	6 días
1.4.1.1.4.3	Adecuaciones de escalerillas dentro de Sala técnica - Zona 1	6 días
1.4.1.1.4.4	Resane de Muro - Zona 1	6 días
1.4.1.1.5	Reparaciones y Otros	30 días
1.4.1.1.5.1	Colocación de Confitillo - Zona 1	12 días
1.4.1.1.5.2	Reparación de cerco - Zona 1	12 días
1.4.1.1.5.3	Limpieza Final de Obra - Zona 1	6 días
1.4.1.1.6	Pruebas de Calidad Zona 1 de Obra Civil	28 días
1.4.1.1.6.1	Prueba y verificación de Calidad Zona 1 de Obra Civil.	28 días
1.4.1.2	Obras Eléctricas	20 días
1.4.1.2.1	Ampliación de potencia - Zona 1	6 días
1.4.1.2.2	Instalación Gabinetes - Zona 1	6 días
1.4.1.2.3	Pruebas de Calidad Zona 1 de Obras Eléctricas	10 días
1.4.1.2.3.1	Pruebas y verificación de Calidad Zona 1 de Obras Eléctricas	10 días
1.4.1.3	Obras de Implementación Transmisiones	29 días
1.4.1.3.1	Instalación de MMOO, Guia de Honda, RFU y Branching Unit - Zona 1	18 días

ÍTEM WBS	NOMBRE DE TAREA	DURACIÓN
1.4.1.3.2	Pruebas de Calidad Zona 1 de Obras de Implementación Transmisiones	18 días
1.4.1.3.2.1	Pruebas de Calidad Zona 1 de Obras de Implementación Transmisiones	18 días
1.4.1.4	H3: FINALIZACIÓN DE CONSTRUCCIÓN ZONA 1	0 días
1.4.2	ZONA 2: SAN MARTIN, LA LIBERTAD y HUÁNUCO	218 días
1.4.2.1	Obras Civiles	152 días
1.4.2.1.1	Trabajos Preliminares	22 días
1.4.2.1.1.1	Limpieza de Obra - Zona 2	11 días
1.4.2.1.1.2	Trazo y replanteo - Zona 2	11 días
1.4.2.1.2	Fabricación de Estructura Semi Pesada	15 días
1.4.2.1.2.1	2 Transporte de Materiales de Lima al Site - Zona 2	15 días
1.4.2.1.3	Montaje y Reforzamiento de Torres	51 días
1.4.2.1.3.1	Montaje de Soportes - Zona 2	11 días
1.4.2.1.3.2	Suministro e Instalación de barra de aterramiento en Torre - Zona 2	11 días
1.4.2.1.3.3	Montaje de escalerillas - Zona 2	11 días
1.4.2.1.3.4	Reforzamiento de torre - Zona 2	18 días
1.4.2.1.4	Obras Civiles para Obras Eléctricas e Ingeniería de Transmisión	44 días
1.4.2.1.4.1	Pase de Muro en Sala Técnica - Zona 2	11 días
1.4.2.1.4.2	Instalación de Roxtec G4 * 1 - Zona 2	11 días
1.4.2.1.4.3	Adecuaciones de escalerillas dentro de Sala técnica - Zona 2	11 días
1.4.2.1.4.4	Resane de Muro - Zona 2	11 días
1.4.2.1.5	Reparaciones y Otros	33 días
1.4.2.1.5.1	Colocación de Confitillo - Zona 2	11 días
1.4.2.1.5.2	Reparación de cerco - Zona 2	11 días
1.4.2.1.5.3	Limpieza Final de Obra - Zona 2	11 días
1.4.2.1.6	Pruebas de Calidad Zona 2 de Obra Civil	22 días
1.4.2.1.6.1	Pruebas y verificación de Calidad Zona 2 de Obra Civil	22 días
1.4.2.2	Obras Eléctricas	48 días
1.4.2.2.1	Ampliación de potencia - Zona 2	11 días
1.4.2.2.2	Adecuaciones para Grupo Electrógeno - Zona 2	11 días
1.4.2.2.3	Instalación Gabinetes - Zona 2	11 días
1.4.2.2.4	Pruebas de Calidad Zona 2 de Obras Eléctricas	22 días
1.4.2.2.4.1	Pruebas y verificación de Calidad Zona 2 de Obras Eléctricas	22 días
1.4.2.3	Obras de Implementación Transmisiones	48 días
1.4.2.3.1	Instalación de MMOO, Guía de Honda, RFU y Branching Unit - Zona 2	33 días
1.4.2.3.2	Pruebas de Calidad Zona 2 de Obras de Implementación Transmisiones	22 días

ÍTEM WBS	NOMBRE DE TAREA	DURACIÓN
1.4.2.3.2.1	Pruebas de Calidad Zona 2 de Obras de Implementación Transmisiones	22 días
1.4.2.4	H4: FINALIZACIÓN CONSTRUCCIÓN ZONA 2	0 días
1.4.3	ZONA 3: UCAYALI, JUNÍN, ICA y AREQUIPA	183 días
1.4.3.1	Obras Civiles	128 días
1.4.3.1.1	Trabajos Preliminares	22 días
1.4.3.1.1.1	Limpieza de Obra - Zona 3	11 días
1.4.3.1.1.2	Trazo y replanteo - Zona 3	11 días
1.4.3.1.2	Fabricación de Estructura Semi Pesada	15 días
1.4.3.1.2.1	3 Transporte de Materiales de Lima al Site - Zona 3	15 días
1.4.3.1.3	Montaje y Reforzamiento de Torres	87 días
1.4.3.1.3.1	Montaje de Soportes - Zona 3	11 días
1.4.3.1.3.2	Suministro e Instalación de barra de aterramiento en Torre - Zona 3	11 días
1.4.3.1.3.3	Montaje de escalerillas - Zona 3	11 días
1.4.3.1.3.4	Reforzamiento de torre - Zona 3	54 días
1.4.3.1.4	Obras Civiles para Obras Electricas e Ingeniería de Transmisión	44 días
1.4.3.1.4.1	Pase de Muro en Sala Técnica - Zona 3	11 días
1.4.3.1.4.2	Instalación de Roxtec G4 * 1 - Zona 3	11 días
1.4.3.1.4.3	Adecuaciones de escalerillas dentro de Sala técnica - Zona 3	11 días
1.4.3.1.4.4	Resane de Muro - Zona 3	11 días
1.4.3.1.5	Reparaciones y Otros	22 días
1.4.3.1.5.1	Colocación de Confitillo - Zona 3	11 días
1.4.3.1.5.2	Reparación de cerco - Zona 3	11 días
1.4.3.1.5.3	Limpieza Final de Obra - Zona 3	11 días
1.4.3.1.6	Pruebas de Calidad Zona 3 de Obra Civil	22 días
1.4.3.1.6.1	Pruebas y verificación de Calidad Zona 3 de Obra Civil	22 días
1.4.3.2	Obras Eléctricas	42 días
1.4.3.2.1	Ampliación de potencia - Zona 3	11 días
1.4.3.2.2	Instalación Gabinetes - Zona 3	11 días
1.4.3.2.3	Pruebas de Calidad Zona 3 de Obras Eléctricas	22 días
1.4.3.2.3.1	Pruebas y verificación de Calidad Zona 3 de Obras Eléctricas	22 días
1.4.3.3	Obras de Implementación Transmisiones	48 días
1.4.3.3.1	Instalación de MMOO, Guía de Honda, RFU y Branching Unit - Zona 3	33 días
1.4.3.3.2	Pruebas de Calidad Zona 3 de Obras de Implementación Transmisiones	22 días
1.4.3.3.2.1	Pruebas de Calidad Zona 3 de Obras de Implementación Transmisiones	22 días
1.4.3.4	H5: FINALIZACIÓN CONSTRUCCIÓN ZONA 3	0 días

ÍTEM WBS	NOMBRE DE TAREA	DURACIÓN
1.5	PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA	125 días
1.5.1	ZONA 1: PIURA, LAMBAYEQUE y AMAZONAS	42 días
1.5.1.1	Pre-comisionamiento - Zona 1	14 días
1.5.1.2	Comisionamiento - Zona 1	14 días
1.5.1.3	Puesta en servicio - Zona 1	14 días
1.5.1.4	H6: FINALIZACIÓN ZONA 1	0 días
1.5.2	ZONA 2: SAN MARTIN, LA LIBERTAD y HUÁNUCO	42 días
1.5.2.1	Pre-comisionamiento - Zona 2	14 días
1.5.2.2	Comisionamiento - Zona 2	14 días
1.5.2.3	Puesta en servicio - Zona 2	14 días
1.5.2.4	H7: FINALIZACIÓN ZONA 2	0 días
1.5.3	ZONA 3: UCAYALI, JUNÍN, ICA y AREQUIPA	42 días
1.5.3.1	Pre-comisionamiento - Zona 3	14 días
1.5.3.2	Comisionamiento - Zona 3	14 días
1.5.3.3	Puesta en servicio - Zona 3	14 días
1.5.3.4	H8: FINALIZACIÓN ZONA 3	0 días

Fuente y elaboración: Autores de la tesis

7.3.2 Plan de hitos

En la tabla 7.6 se presenta 8 hitos importantes que se han identificado en el proyecto, en base a ello se elabora el cronograma ya que al culminar un hito da pase para que inicie otra actividad.

Tabla 7.6 Plan de hitos

PLAN DE HITOS	FECHA
H1: Finalización de Ingeniería	07/01/21
H2: Finalización de Procura	22/04/21
H3: Finalización de Construcción Zona 1	09/09/21
H4: Finalización de Construcción Zona 2	15/12/21
H5: Finalización de Construcción Zona 3	04/11/21
H6: Finalización Zona 1	28/10/21
H7: Finalización Zona 2	02/02/22
H8: Finalización Zona 3	23/12/21

Fuente y elaboración: Autores de la tesis

7.3.3 Cronograma con MS-Project:

Se ha considerado como actividades de gestión el Project Charter y la elaboración del plan de gestión del proyecto ya que estas marcan el inicio del proyecto.

El cronograma incluye los siguientes entregables:

1. Hitos
2. Paquetes de trabajo
3. Organización de las actividades de manera secuencial.
4. Estimaciones de tiempo.

Los paquetes de trabajo se han dividido en 3 zonas (zona 1, zona 2, zona 3) para un mejor control y desarrollo de las actividades del proyecto, los trabajos se ejecutarán en forma paralela como se muestra en el cronograma. Ver figura 7.4.

En el anexo 5 ver cronograma completo del proyecto (actividades desglosadas).

7.3.4 Camino crítico:

El Camino crítico del proyecto es de vital importancia ya que un retraso en una actividad podría ocasionar no llegar a la fecha límite de culminación de las demás actividades.

De la figura 7.5 se describe las siguientes rutas críticas:

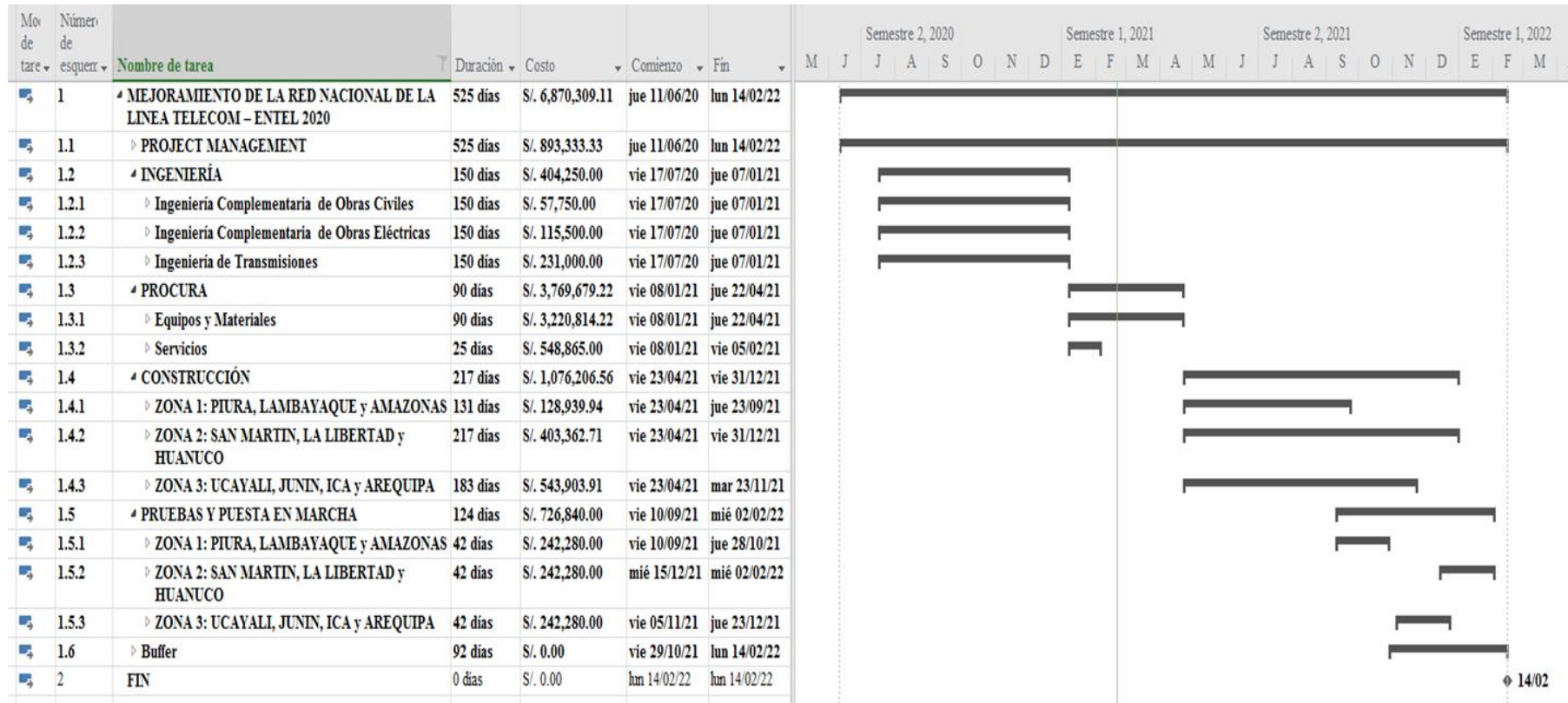
En la etapa de ingeniería la entrega de los estudios civiles, eléctricos y de telecomunicaciones puede ocasionar retrasos en las actividades programadas ya que estos son realizados en coordinación conjunta con las áreas de ingeniería, es por ello que se visualiza una ruta crítica en paralelo.

La procura es el camino más crítico para el inicio de la ejecución, esto es debido a que los equipos son importados desde china y por la pandemia mundial es posible que se retrase los pedidos.

En la etapa de ejecución el transporte de materiales es una de actividades críticas del proyecto debido a que los equipos y materiales son trasladados de lima hasta cada uno de los sitios de las zonas de trabajo y estos son necesarios para empezar con los trabajos programados. El reforzamiento de las torres es otro camino crítico puesto que si no se llega a reforzar a tiempo el montaje de las microondas se retrasa.

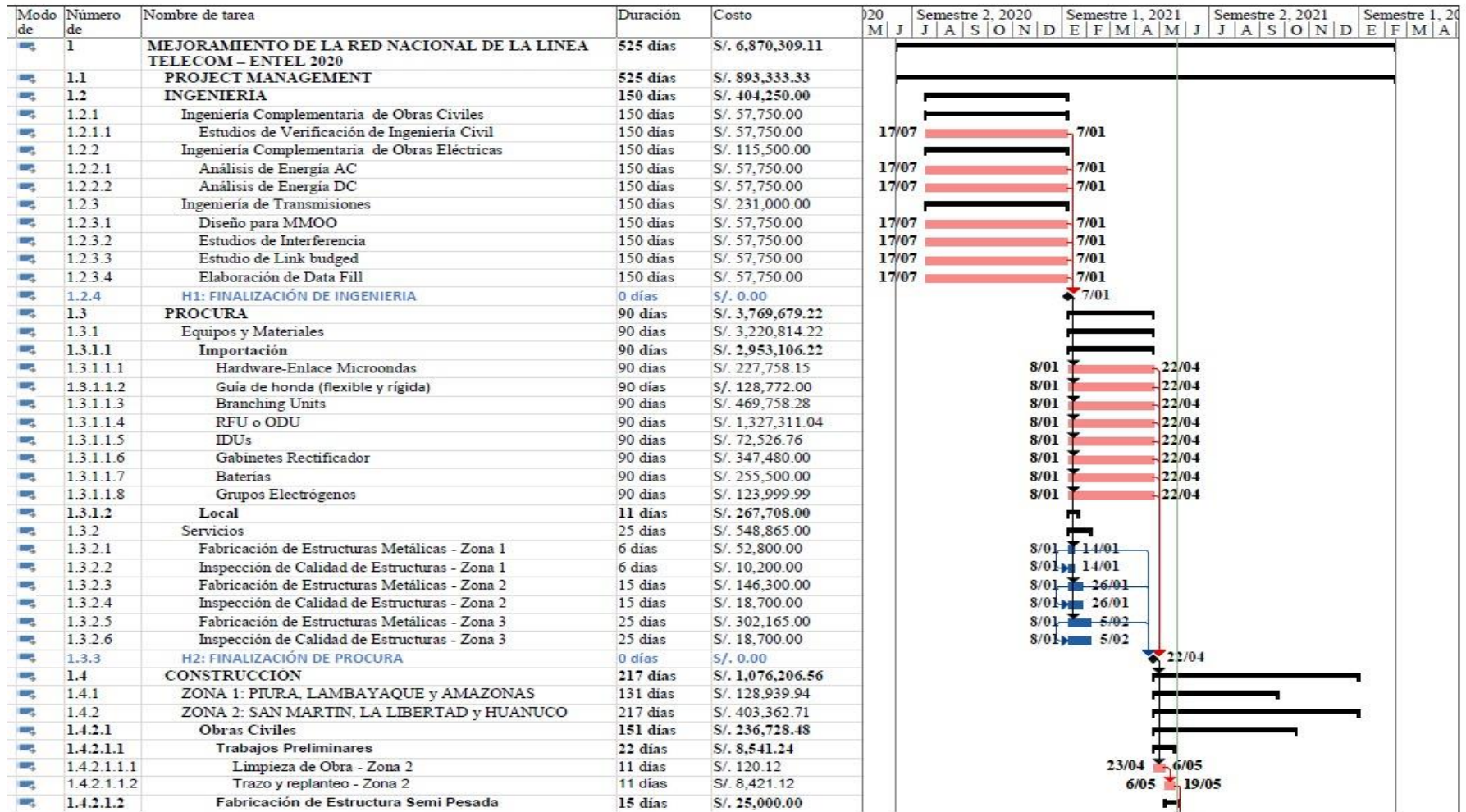
Por último, se concluye que en las etapas de ingeniería, procura, construcción y puesta en marcha hay actividades que son dependientes de la culminación de las actividades anteriores.

Figura 7.4 Cronograma del proyecto



Elaboración: Autores de la tesis

Figura 7.5 Camino crítico del proyecto



Modo de	Número de	Nombre de tarea	Duración	Costo	20		Semestre 2, 2020							Semestre 1, 2021							Semestre 2, 2021							Semestre 1, 2022																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
					M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
	1.4.2.1.2.1	Transporte de Materiales de Lima al Site - Zona 2	15 días	S/. 25,000.00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								

Elaboración: Autores de la tesis

7.4 Plan de Gestión de Costes

7.4.1 Presupuesto del proyecto:

El presupuesto fue calculado usando una estimación ascendente, teniendo como base los costos unitarios de materiales, equipos, horas hombre por día y entre otros costos necesarios para cada entregable.

A continuación, se muestra la tabla 7.7 del presupuesto del proyecto en base a los paquetes de trabajo considerados en el WBS del mismo:

Tabla 7.7 Resumen del presupuesto del proyecto

1	MEJORAMIENTO DE LA RED NACIONAL DE LA LÍNEA TELECOM – ENTEL 2020	S/.	6,870,309.09
1.1	PROJECT MANAGEMENT	S/.	893,333.33
1.1.1	Inicio	S/.	2,233.33
1.1.2	Planificación	S/.	50,250.00
1.1.3	Ejecución y seguimiento	S/.	793,950.00
1.1.4	Cierre	S/.	46,900.00
1.2	INGENIERÍA	S/.	404,250.00
1.2.1	Ingeniería Complementaria de Obras Civiles	S/.	57,750.00
1.2.2	Ingeniería Complementaria de Obras Eléctricas	S/.	115,500.00
1.2.3	Ingeniería de Transmisiones	S/.	231,000.00
1.3	PROCURA	S/.	3,769,679.22
1.3.1	Equipos y Materiales	S/.	3,220,814.22
1.3.2	Servicios	S/.	548,865.00
1.4	CONSTRUCCIÓN	S/.	1,076,206.53
1.4.1	Zona 1: Piura, Lambayeque y Amazonas	S/.	128,939.93
1.4.2	Zona 2: San Martin, La Libertad y Huánuco	S/.	403,373.61
1.4.3	Zona 3: Ucayali, Junín, Ica Y Arequipa	S/.	543,893.00
1.5	PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA	S/.	726,840.00
1.5.1	Zona 1: Piura, Lambayeque y Amazonas	S/.	242,280.00
1.5.2	Zona 2: San Martin, La Libertad y Huánuco	S/.	242,280.00
1.5.3	Zona 3: Ucayali, Junín, Ica y Arequipa	S/.	242,280.00
	COSTO DE ACTIVIDAD	S/.	6,870,309.09
	GASTOS GENERALES	S/.	1,704,451.24
	MARGEN DE CONTINGENCIA	S/.	1,654,122.00
	LÍNEA BASE DE COSTOS	S/.	10,228,882.33
	MARGEN DE GESTIÓN (5%)	S/.	511,444.12
	PRESUPUESTO TOTAL	S/.	10,740,326.44

Fuente: Datos de Entel

Elaboración: Autores de la tesis

El presupuesto completo del proyecto, los gastos de gestión y los gastos generales se encuentra en los anexos 5, 7 y 8.

7.4.2 Línea base de los costos:

En la tabla 7.8 se muestra el detalle del cálculo de la Línea base del proyecto, el margen de contingencia será detallado en el párrafo de Planificación de Riesgos.

Tabla 7.8 Línea base de costos

COSTO DE ACTIVIDAD	S/.	6,870,309.09
GASTOS GENERALES	S/.	1,704,451.24
MARGEN DE CONTINGENCIA	S/.	1,654,122.00
LÍNEA BASE DE COSTOS	S/.	10,228,882.33

Elaboración: Autores de la tesis

7.4.3 Presupuesto final

Con los cálculos realizados previamente se procede a mostrar el presupuesto total del proyecto en la tabla 7.9, la cual contiene un Margen de Gestión del 5% (Parte de la política de la empresa).

Tabla 7.9 Presupuesto final

LÍNEA BASE DE COSTOS	S/.	10,228,882.33
MARGEN DE GESTIÓN (5%)	S/.	511,444.12
PRESUPUESTO TOTAL	S/.	10,740,326.44

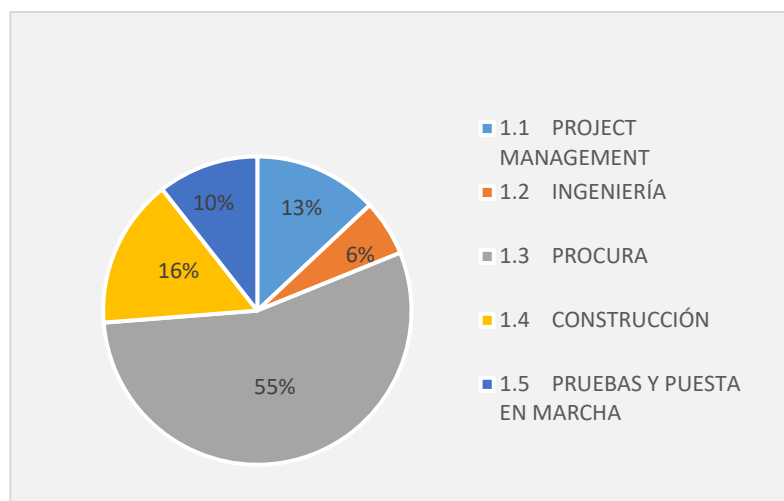
Elaboración: Autores de la tesis

7.4.4 Análisis de los Resultados:

El costo de las actividades del proyecto asciende a S/6,870,309.09. De estas los que representan el mayor costo son la procura (55%) y la construcción (16%). Ver figura 7.6.

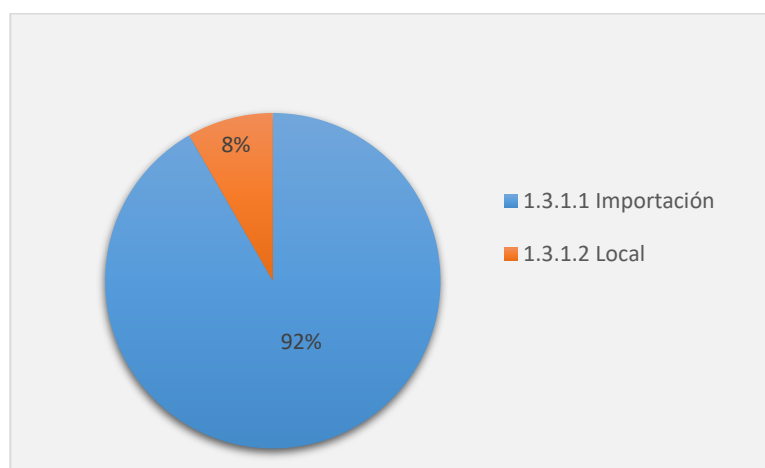
La Procura del proyecto incluye los gastos por Equipos - Materiales y Servicios, en ello está incluido la compra de hardware-enlace Microondas, guía de honda (flexible y rígida), Branching Units, RFU o ODU, IDUs, Gabinetes rectificador, Baterías, Grupos electrógenos, Roxtec, Confitillo, Fabricación de estructuras metálicas e Inspección de calidad de las estructuras haciendo un costo de S/. 3,769,679.22. Los costos de la procura se representan en la figura 7.7 donde refleja que las importaciones representan un 92% del total de las compras del proyecto.

Figura 7.6 Costo de actividades del proyecto



Elaboración: Autores de la tesis

Figura 7.7 Procura de equipos y materiales



Elaboración: Autores de la tesis

El costo de la etapa de construcción que representa un 16% está dividido para las 3 zonas de trabajo. Según la figura 7.8 se observa que la Zona 3 representa el mayor % de costo. De las actividades de Obras Civiles, Obras Eléctricas, Obras de Transmisión; las Obras Civiles presentan mayor incidencia en los costos, esto es debido a los trabajos realizados de reforzamientos de las estructuras de las torres para la instalación de antenas. Ver figura 7.9 sobre la mayor incidencia de costos en la zona 3.

Figura 7.8 Incidencias de costo en construcción por zona

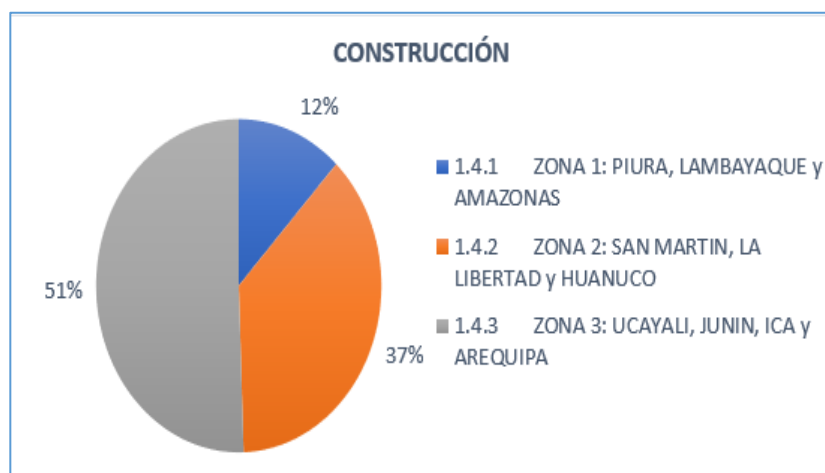
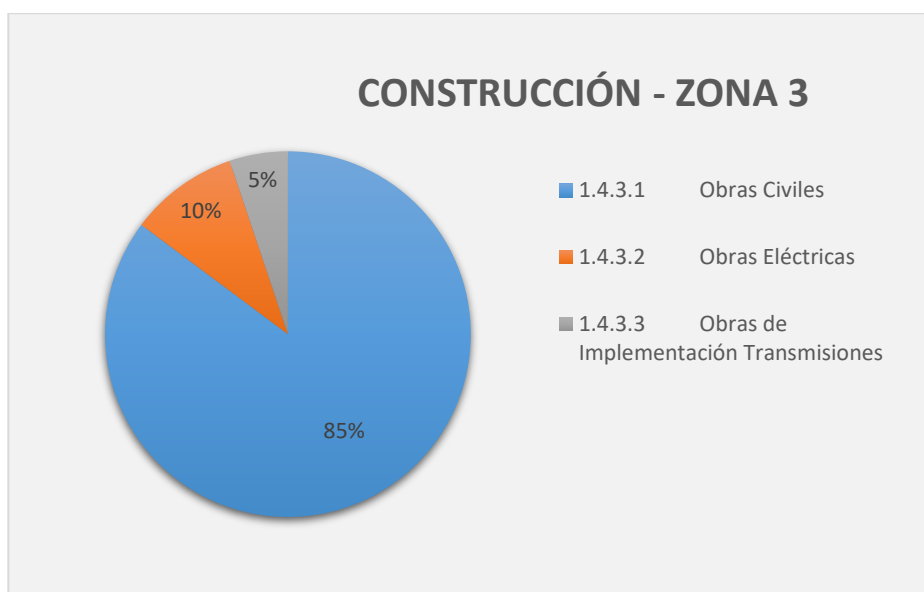
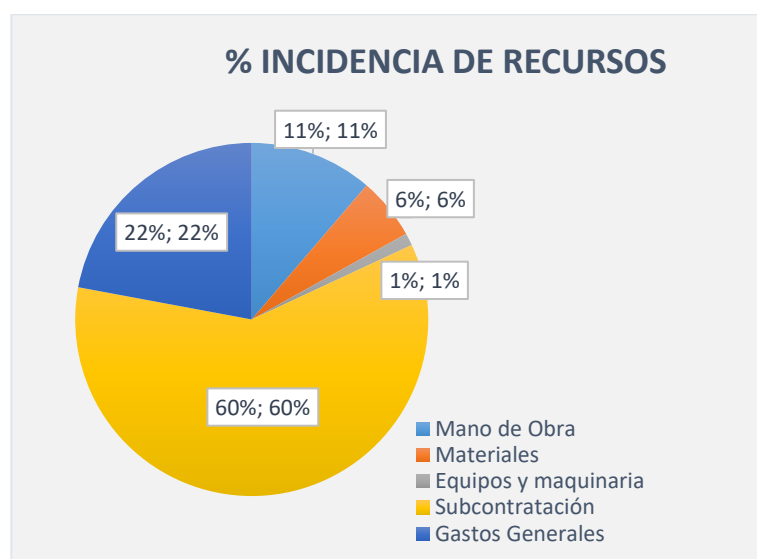


Figura 7.9 Incidencia de costo de construcción en la zona 3



Según la figura 7.10 la mayor incidencia de los recursos en el proyecto se la lleva la subcontracion con un 60%, esto es debido a que la gran parte de las actividades es realizada por terceros con experiencia en este tipo de proyectos.

Figura 7.10 Porcentaje de incidencia de los recursos



Fuente: Datos tomado de Entel.
Elaboración Autores de la tesis

7.4.5 Financiación

La empresa Entel Perú autofinanciará el proyecto con las utilidades provenientes de la venta del año anterior. A fin de año se realiza el desembolso del 100% del presupuesto al área correspondiente para la ejecución del proyecto.

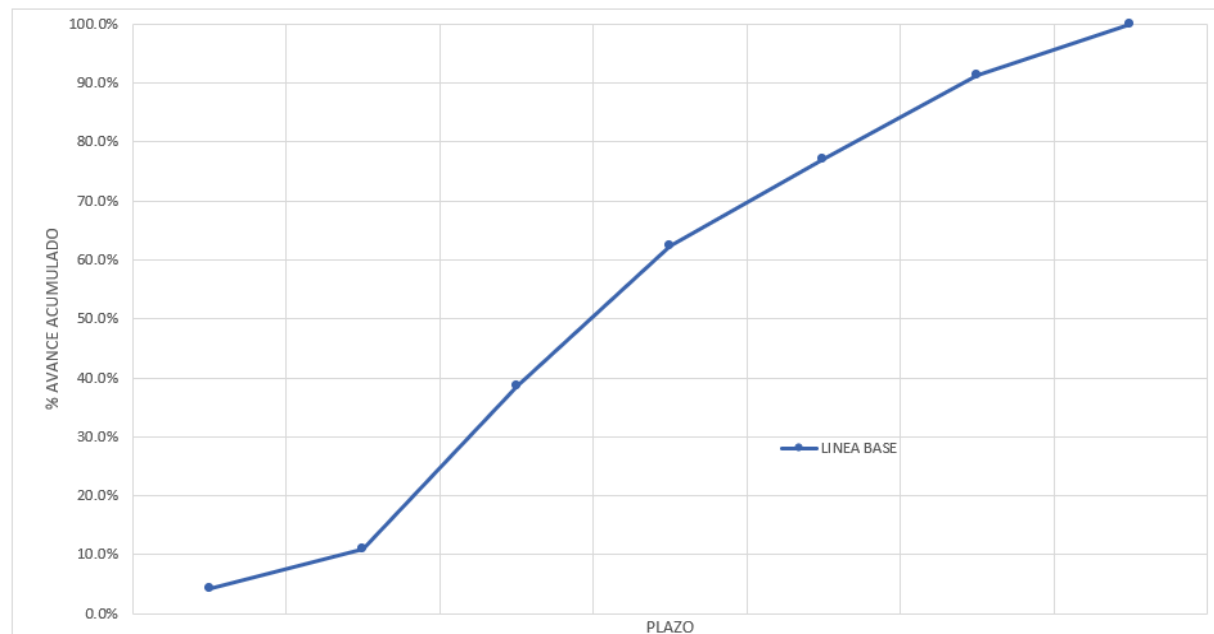
7.4.6 Plan de tesorería

Una vez recibido el desembolso del proyecto el área de gerencia de infraestructura y red correspondiente se encarga de distribuir los recursos de forma mensual de acuerdo al flujo de caja presentado por Project Manager.

En el Anexo 6 se observa que, durante los meses de junio a diciembre del 2020, se realizara los pagos por concepto Ingeniería, este monto asciende al 13%, Procura asciende a más de 44% siendo este el mayor desembolso durante el proyecto y por último el desembolso restante se divide entre la Construcción, Pruebas y Puesta en Marcha en 43%.

En la figura 7.11 se muestra un resumen trimestral del plan de tesorería y la curva S del proyecto.

Figura 7.11 Plan de tesorería del proyecto



Item	Nombre de tarea	Trimestre Jun-Jul- Ago 2020	Trimestre Sep- Oct-Nov 2020	Trimestre Dic- Ene-Feb 2021	Trimestre Mar- Abr-May 2021	Trimestre Jun-Jul- Ago 2021	Trimestre Sep- Oct-Nov 2021	Trimestre Dic- Ene-Feb 2022	Costo total
1.1	COSTO DE ACTIVIDAD	S/. 222,231.40	S/. 341,136.22	S/. 2,470,693.82	S/. 1,815,164.44	S/. 759,214.20	S/. 771,274.49	S/. 490,594.54	S/. 6,870,309.11
1.2	GASTOS GENERALES	S/. 121,746.52	S/. 252,858.15	S/. 318,413.97	S/. 318,413.97	S/. 318,413.97	S/. 252,858.15	S/. 121,746.52	S/. 1,704,451.24
1.3	MARGEN DE CONTINGENCIA	S/. 48,475.29	S/. 48,475.29	S/. 91,395.29	S/. 352,058.42	S/. 439,469.98	S/. 439,469.98	S/. 234,777.76	S/. 1,654,122.00
1.4	LINEA DE BASE DE COSTOS	S/. 392,453.20	S/. 642,469.66	S/. 2,880,503.07	S/. 2,485,636.82	S/. 1,517,098.15	S/. 1,463,602.62	S/. 847,118.82	S/. 10,228,882.35
1.5	MARGEN DE GESTIÓN	S/. 73,063.45	S/. 73,063.45	S/. 73,063.45	S/. 73,063.45	S/. 73,063.45	S/. 73,063.45	S/. 73,063.45	S/. 511,444.12
1.6	PRESUPUESTO DEL PROYECTO	S/. 465,516.65	S/. 715,533.10	S/. 2,953,566.52	S/. 2,558,700.27	S/. 1,590,161.60	S/. 1,536,666.07	S/. 920,182.26	S/. 10,740,326.47
1.7	%AVANCE MENSUAL	4.3%	6.7%	27.5%	23.8%	14.8%	14.3%	8.6%	100.0%
1.8	%AVANCE CURVA S	4.3%	11.0%	38.5%	62.3%	77.1%	91.4%	100.0%	100.0%

Fuente: Datos Entel
Elaboración: Autores de la tesis

7.5 Plan de gestión de recursos:

7.5.1 Estructura organizativa del proyecto (OBS-Organizational Breakdown Structure):

La OBS describe a todos los participantes directos involucrados en el proyecto; está compuesto por los siguientes grupos:

- **Comité de seguimiento:**

Coordina el seguimiento de la ejecución del proyecto a fin de tener un panorama del progreso del proyecto. Participan los ejecutivos de la empresa Entel, entre las cuales se encuentran, Gerente de PMO, Gerente de O&M Redes Core, Transporte y Plataformas y NOC, Gerente de Construcción de Infraestructura de Red, Gerente de O&M de sitios y Acceso de Red, Gerente de Ingeniería de Redes Corte y Servicios, Gerente de Operaciones Digitales; Gerente de Ingeniería de Red de Acceso y Project Manager.

- **Equipo de trabajo:**

Tienen una participación directa en la ejecución del proyecto y son los responsables de realizar los paquetes de trabajo del proyecto. Está conformado por personal que forma parte de la planilla de la empresa y personal a cargo de los subcontratistas.

Tabla 7.10 Equipo de trabajo

EQUIPO DE TRABAJO	INTERNO	TOTAL
Para la ingeniería - Gerencia de Proyectos		12
Jefe de ingeniería civil	1	1
Especialista civil	3	3
Jefe de ingeniería eléctrica	1	1
Especialista eléctrico	3	3
Jefe de ingeniería de telecomunicaciones	1	1
Especialista en telecomunicaciones	3	3
Para la Procura- Gerencia de Logística		2
Gestor de procura	2	2
Para la Construcción- Gerencia de Proyectos		43
Ingeniero residente	3	3
Supervisor civil	3	3
Supervisor eléctrico	3	3
Supervisor de telecomunicaciones	3	3
Supervisor de calidad	3	3
Supervisor de seguridad	3	3

EQUIPO DE TRABAJO	INTERNO	TOTAL
Capataz	6	6
Operario	16	16
Peón	3	3
Para la Puesta en Marcha- Gerencia de Proyectos		3
Supervisor de Comisionamiento	3	3

- **Equipo de gestión:**

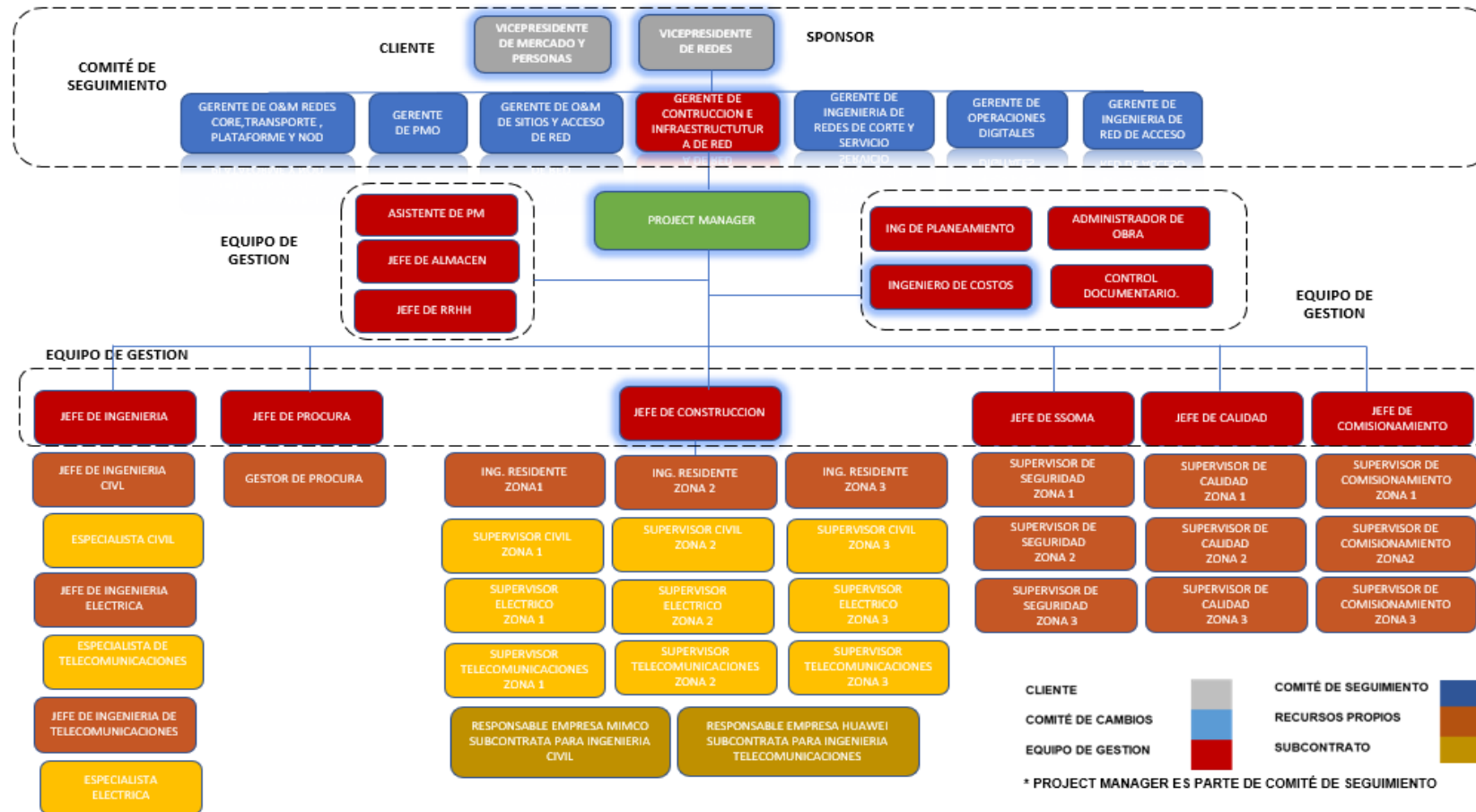
En esta sección se encuentra el personal encargado de realizar la gestión del proyecto, está conformado por personal de las diferentes gerencias y departamentos de la empresa.

Tabla 7.11 Equipo de gestión

EQUIPO DE GESTIÓN	INTERNO	EXTERNO	TOTAL
Gerencia de Proyectos			4
Project Manager	1	-	1
Asistente PM	-	1	1
Ingeniero de costos	1		1
Asistente de costos	-	1	1
Gerencia de construcción e infraestructura de red			3
Jefe de Construcción	1	-	1
Ingeniero de Residente de Zona 1	1	-	1
Ingeniero de Residente de Zona 1	1	-	1
Ingeniero de Residente de Zona 1	1	-	1
Gerencia de administración y Finanzas			2
Administrador de obra	-	1	1
Asistente de administrador de obra	-	1	1
Gerencia central de capital humano y administración			3
Jefe de RRHH	1	-	1
Coordinador de capacitación y desarrollo	-	1	1
Relacionista Comunitario	-	1	1
Gerencia de Logística			3
Jefe de Procura	1	-	1
Gestor de procura compras locales	-	1	1
Gestor de procura compras por Importación	1	-	1

Elaboración: Autores de la tesis

Figura 7.12 OBS del proyecto



Elaboración: Autores de la tesis

7.5.2 Roles y responsabilidades:

Job description:

Para el desarrollo del proyecto se define el perfil profesional, las aptitudes y responsabilidades que cada colaborador debe tener para llevar a cabo los trabajos planificados del proyecto. Según la OBS realizada, a continuación, se detalla las funciones y responsabilidades de cada colaborador del proyecto.

Tabla 7.12 Funciones y responsabilidades del equipo PM

ROLES	FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES
Project Manager	<ul style="list-style-type: none">● Es el responsable de liderar el equipo de gestión para alcanzar los objetivos del proyecto.● Coordina y controlar todas las partes interesadas del proyecto.
Asistente de PM	<ul style="list-style-type: none">● Es el encargado de dar soporte al Gerente de Proyecto.● Comunicar y dar seguimiento sobre los avances al cliente interno.● Visitar los sitios del proyecto para evaluar el progreso y responder a las preocupaciones o preguntas del cliente.
Jefe de Almacén	<ul style="list-style-type: none">● Responsable de controlar las entradas y salidas de los materiales y equipos necesarios para el proyecto.● Verificar la calidad de los equipos y materiales recepcionados.● Comunicar al encargado de compras sobre el inventario mensual del almacén.
Jefe de RRHH	<ul style="list-style-type: none">● Encargado de los procesos de reclutamiento y selección del personal necesario para el proyecto en conjunto con el gerente.● Realiza el plan de comunicaciones en conjunto con equipo del proyecto.● Coordinar el trámite de las pólizas de seguros, requerimientos de personal, atención medica al personal, planillas de remuneraciones, liquidación de beneficios sociales y el oportuno pago del personal.
Ing. Planeamiento	<ul style="list-style-type: none">● Encargado de estructurar, ordenar y coordinar toda la información relativa a la planificación y control del proyecto junto al equipo de gestión.● Realiza los reportes de avances del proyecto.
Ing. Costos	<ul style="list-style-type: none">● Elaborar la programación y ejecución del ante proyecto y proyecto del presupuesto de obra.● Elaborar la valorización del avance obra.● Identificar y elaborar los adicionales de obra● Revisar el reporte de avances de costo semanal y mensual.● Encargado de preparar y analizar los costos técnicos y las desviaciones de los costos del presupuesto.
Administrador de obra	<ul style="list-style-type: none">● Revisar la administración de gastos reembolsables de la caja chica del proyecto.● Asesorar al personal sobre la correcta utilización de los procesos de administración.● Realizar el respaldo de información que genera la obra.

ROLES	FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES
	<ul style="list-style-type: none"> Recepcionar facturas de los proveedores y enviar al departamento central de finanzas.
Control Documentario	<ul style="list-style-type: none"> Gestionar e interactuar con el personal interno y externo del proyecto para que los procesos de control de documentos se impliquen, para las desviaciones tomar las acciones correctivas que requieran de forma proactiva Recepción de los documentos del proyecto que ingresan o generan por diferentes medios, para su clasificación, registros, control, seguimiento y distribución.
Jefe de Ingeniería	<ul style="list-style-type: none"> Gestionar la disponibilidad de información (expediente técnico) para el responsable del proceso de ingeniería de campo. Revisar validar la consistencia de la información de los planos generados por los ingenieros a su cargo. Asegurar que se realicen los metrados de manera conforme con cada objetivo (determinar las cantidades iniciales reales, presupuestos adicionales, determinar la cantidad de obra ejecutada, liquidación y valorizaciones).
Jefe de procura	<ul style="list-style-type: none"> Es responsable de controlar y gestionar las etapas del proceso de procura, realizar las comparaciones de las cotizaciones y evaluar los costos, tiempo de entrega y ver el cumplimiento de los requisitos, hasta la entrega y distribución en los diferentes puntos del proyecto.
Jefe de Construcción	<ul style="list-style-type: none"> Es Responsable de entablar la comunicación directa con el cliente, liderar al equipo de proyectos asignados en el cumplimiento de entregables. Gestionar el desarrollo del proyecto desde el inicio al cierre del mismo. Participar en la elaboración de los planes de gestión. Identificación de las métricas e indicadores relevantes. Planifica el trabajo a realizarse en la unidad. Distribuye y supervisa las actividades del personal a su cargo.
Jefe de SSoma	<ul style="list-style-type: none"> Es el responsable de gestionar la seguridad y salud en el proyecto. Trabaja en conjunto con el supervisor en la capacitación de los trabajadores para que conozcan y cumplan con los estándares de seguridad, equipos de protección personal apropiados para cada tarea. Investigar situaciones en las que un trabajador o un miembro de la Gerencia de Seguridad consideren que son peligrosas.
Jefe de Calidad	<ul style="list-style-type: none"> Es el responsable de Gestionar, dirigir, supervisar y difundir el Plan de Calidad en el Proyecto. Responsable de aprobar los procedimientos técnicos y difundir a todos los involucrados.
Jefe de Comisionamiento	<ul style="list-style-type: none"> Es el responsable de liderar las pruebas eléctricas y de telecomunicaciones. Elaborar los procedimientos de pruebas e identificar los procesos de pruebas. También lidera la transferencia de servicios al cliente final con el Dossier de pruebas.
Ingeniero civil	<ul style="list-style-type: none"> Supervisa la construcción. Revisa los planos de construcción. Revisa los procedimientos de construcción. Revisa metrados.

ROLES	FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES
	<ul style="list-style-type: none"> • Supervisa al personal a su cargo
Ingeniero electricista	<ul style="list-style-type: none"> • Supervisa la construcción. • Revisa los planos de construcción. • Revisa los procedimientos de construcción. • Revisa metrados. • Supervisa al personal a su cargo
Ingeniero de telecomunicaciones.	<ul style="list-style-type: none"> • Supervisa la construcción. • Revisa los planos de construcción. • Revisa los procedimientos de construcción. • Revisa metrados. • Supervisa al personal a su cargo

Elaboración: Autores de la tesis

Responsibility Assignment Matrix (RAM).

Mediante esta herramienta se identifica a los responsables de llevar a cabo las actividades del proyecto. Para ello se definen las responsabilidades y roles en base a los siguientes criterios:

- Accountable (A): Ultimo responsable de aprobar la ejecución de la tarea
- Responsable (R): Encargado de la ejecución de la actividad.
- Inform (I): A quien se debe informar sobre los avances del proyecto
- Consult (C): A quien se debe consultar.

En la figura 7.13 se visualiza a los responsables de llevar a cabo las actividades del proyecto de la fase construcción.

Para ver mejor detalle de los responsables de cada actividad ver el anexo 9.

Tabla 7.13 Matriz RACI

Ultimo responsable	A
Responsable	R
Informado	I
Consultado	C

Figura 7.13 **Matriz RACI**

[illegible]

Fuente y Elaboración: Autores de la tesis

Plan de utilización de los recursos

En la tabla 7.14 se muestra los recursos más representativos del proyecto.

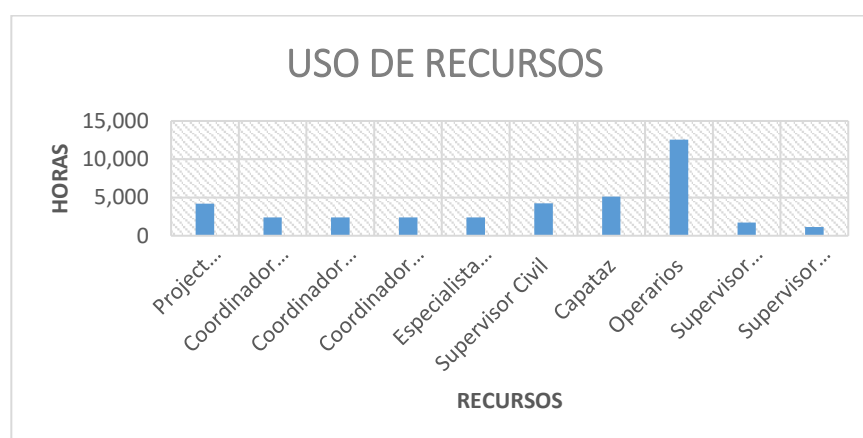
Tabla 7.14 Recursos utilizados en el proyecto

Nº	NOMBRE DEL RECURSO	HORAS	COMIENZO	FIN
1	Project Manager			
	Mejoramiento de la Red N.	4,200	11/06/2020	14/02/2022
2	Etapa de Ingeniería			
	Coordinador Diseño Civil	2,400	17/07/2020	7/01/2021
	Especialista Civil	2,400	17/07/2020	7/01/2021
	Coordinador Diseño Eléctrico	2,400	17/07/2020	7/01/2021
	Especialista Electricista	2,400	17/07/2020	7/01/2021
	Coordinador Ingeniería Transmisión	2,400	17/07/2020	7/01/2021
	Especialista Telecomunicaciones	2,400	17/07/2020	7/01/2021
3	Etapa de construcción			
	Supervisor Civil	4,240	30/04/2021	16/09/2021
	Capataz	5,096	30/04/2021	16/09/2021
	Operarios	12,562	30/04/2021	16/09/2021
	Supervisor Electricista	1,720	5/08/2021	5/11/2021

Fuente y elaboración: Autores de la tesis

Nótese que en la etapa de construcción es el operario quien dedica más horas de trabajo en el proyecto ya que se dedica a realizar los trabajos de infraestructura civil, en la etapa de ingeniería los coordinadores civiles, eléctrico y telecomunicaciones dedican las mismas horas de trabajo ya que empiezan en paralelo y tienen dependencias unos con los otros. Como recurso de gestión el Project Management dedica 4200 horas en todo el proyecto.

Figura 7.14 Diagrama de uso de recursos



Fuente y elaboración: Autores de la tesis

7.6 Plan de calidad

En el plan de calidad se desarrollará todas las acciones necesarias para asegurar que el proyecto cumpla con todos los requisitos y estándares establecidos para la entrega del producto; en caso sea necesario se ejecutaran las acciones de mejora.

Normas

La empresa Entel para la gestión de sus proyectos emplea las siguientes normativas.

Normativa de gestión

- ISO 9001: Sistema de gestión de la Calidad.
- ISO 14001: Sistema de gestión Ambienta
- ISO 21500: Guía en gestión de Proyectos.
- OHSAS 18001: Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional.

Normativa de Telecomunicaciones

- Recomendaciones UIT-T (Unión Internacional de las Telecomunicaciones).
- Normas ETSI (Instituto Europeo de Normas de telecomunicaciones).

Normativa de Electricidad

- Código Nacional de Electricidad 2011 (CNE)
- Normas de la International Electrotechnical Comission (IEC).
- Normas de National Electrical Code (NEC).
- Normas de National Electrical Manufacturer Association (NEMA).

Normativa de Materiales

- Normas de American Society for Testing Materials (ASTM).
- Normas de American National Standards Institute (ANSI).
- Procedimientos Internos de Entel Perú.

7.6.1 Plan de control de calidad

Muestra todos los controles que se tienen que realizar a los entregables del proyecto para asegurar el cumplimiento de los requisitos establecidos, para ello se identifica la normativa aplicable, los criterios de aprobación y el responsable de la actividad.

El proyecto tiene 4 fases, de ellas se selecciona 3 entregables representativos para realizar el plan de control de calidad que influirá en la correcta ejecución del proyecto. Paralelo a ello se muestra el calendario de aseguramiento de calidad de los entregables seleccionados. En la tabla 7.15 se muestra el detalle del plan de control de calidad y en la tabla 7.16 el cronograma de aseguramiento de calidad.

Tabla 7.15 Plan de control de calidad

EDT	ENTREGABLE	REQUISITOS	TIPO DE CONTROL	PROCEDIMIENTO O NORMATIVA APLICABLE	CRITERIO DE ACEPTACIÓN	FECHA	RESPONSABLE
1.3.2 1.3.2.3	Fabricación de estructuras metálicas	Acero 36 para elementos estructurales y para pernería A325 con arandela plano y tuerca contratuerca, Galvanizado en Caliente e=2mm.	Recepción de materiales				
			Aseguramiento de calidad	ANSI/AISC 360-10, ASTM A325, ASTM A123, ASTM F436.	Visita para verificación QC. Debe cumplir con los requisitos solicitados	8/01/2021	Jefe de Calidad
			Control de calidad	Ficha técnica del proveedor.	Medidas de las piezas metálicas estén al 100% a los solicitado en maestranza	8/01/2021	Jefe de Calidad
				Tipo de material	Revisión del certificado de calidad en maestranza	8/01/2021	Jefe de Calidad
			Control de ejecución				
			Aseguramiento de calidad	Planos y procedimientos	Revisión de materiales según la ficha técnica y planos de fabricación	11/01/2021	Jefe de Calidad
			Control del producto acabado				
			Control de calidad	Planos y procedimientos	Inspección visual del control dimensional de las estructuras metálicas.	14/01/2021	Jefe de Calidad
			Control de calidad	ASTM A123	Medición del espesor del galvanizado	14/01/2021	Jefe de Calidad
1.4.2.1 1.4.2.1.3	Montaje y Reforzamiento de Torres	Se debe respetar los planos de diseño y verificar la verticalidad de la torre.	Recepción de materiales				
			Aseguramiento de calidad	Planos y procedimientos	Revisión del packing list y planos de las estructuras.	25/05/2021	Jefe de Calidad
			Control de ejecución				
			Aseguramiento de calidad	Planos	Check list de elementos estructurales previos al montaje	25/05/2021	Jefe de Calidad

EDT	ENTREGABLE	REQUISITOS	TIPO DE CONTROL	PROCEDIMIENTO O NORMATIVA APLICABLE	CRITERIO DE ACEPTACIÓN	FECHA	RESPONSABLE
			Aseguramiento de calidad	Procedimientos	Revisión de la verticalidad de torre.	2/07/2021	Jefe de Calidad
			Control del producto acabado				
			Control de calidad	Planos	Inspección visual de los elementos estructurales de torre.	22/07/2021	Jefe de Calidad
			Control de calidad	Procedimientos	Medición de la verticalidad de torre.	22/07/2021	Jefe de Calidad
1.4.2.2 1.4.2.2.1	Ampliación de potencia zona 2	Diseño de acuerdo a estudio de carga (63A)	Recepción de materiales				
			Aseguramiento de calidad	Planos y procedimientos	Revisión del packing list	29/09/2021	Jefe de Calidad
			Control de ejecución				
			Aseguramiento de calidad	Planos y procedimientos	Check list de elementos previos al montaje	20/09/2021	Jefe de Calidad
			Control del producto acabado				
			Control de calidad	Planos y procedimientos	Inspección visual de los elementos	12/10/2021	Jefe de Calidad
1.4.3.3 1.4.3.3.2	Pruebas de Calidad Zona 3 de Obras de Implementación Transmisiones	Factor de Utilización menor a 80%	Pruebas de calidad				
			Aseguramiento de calidad	Procedimiento de prueba	Alineamiento de MW entre Near End y Fard End.	3/11/2021	Jefe de Calidad
			Control de calidad	Ficha técnica del proveedor.	Configuración de software sin errores.	3/11/2021	Jefe de Calidad
				Protocolo de pruebas	Verificación del factor de utilización, tiene que ser menor a 80%.	3/11/2021	Jefe de Calidad

Elaboración: Autores de la tesis

Tabla 7.16 Calendario de aseguramiento de calidad

Id	EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	tri 1, 2021				tri 2, 2021			tri 3, 2021				tri 4, 2021		
						dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov		
1	1	MEJORAMIENTOMEJORAMIENTO DE LA RED NACIONAL DE LA LINEA TELECOM – ENTEL 2020	288 días	vie 8/01/21	mar 23/11/21														
2	1.1	ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	288 días	vie 8/01/21	mar 23/11/21														
3	1.1.1	PROCURA	26.25 días	vie 8/01/21	vie 5/02/21														
4	1.1.1.1	Fabricacion de estructuras metalicas	26.25 días	vie 8/01/21	vie 5/02/21														
5	1.1.1.1.1	Visita para verificacion QC. Debe cumplir con los requisitos solicitados - Zona 1	5.06 días	vie 8/01/21	mié 13/01/21														
9	1.1.1.1.2	Visita para verificacion QC. Debe cumplir con los requisitos solicitados - Zona 2	15.44 días	vie 8/01/21	lun 25/01/21														
18	1.1.1.1.3	Visita para verificacion QC. Debe cumplir con los requisitos solicitados - Zona 3	26.25 días	vie 8/01/21	vie 5/02/21														
32	1.1.2	CONSTRUCCIÓN	164 días	mié 26/05/21	mar 23/11/21														
33	1.1.2.1	ZONA 2: SAN MARTIN, LA LIBERTAD y HUANUCO	125 días	mié 26/05/21	lun 11/10/21														
34	1.1.2.1.1	Montaje y Reforzamiento de Torres - Zona 2	51.5 días	mié 26/05/21	mié 21/07/21														
35	1.1.2.1.1.	Revisión del packing list y planos de las estructuras.	36.63 días	mié 26/05/21	lun 5/07/21														
54	1.1.2.1.1.	Check list de elementos estructurales previos al montaje	36.63 días	mié 26/05/21	lun 5/07/21														
73	1.1.2.1.1.	Revisión de la verticalidad de torre.	17.69 días	vie 2/07/21	mié 21/07/21														
83	1.1.2.1.2	Ampliación de potencia - Zona 2	11.38 días	mié 29/09/21	lun 11/10/21														
84	1.1.2.1.2.	Revisión del packing list	11.38 días	mié 29/09/21	lun 11/10/21														
91	1.1.2.1.2.	Check list de elementos previos al montaje	11.38 días	mié 29/09/21	lun 11/10/21														
98	1.1.2.2	ZONA 3: UCAYALI, JUNIN, ICA y AREQUIPA	24 días	jue 28/10/21	mar 23/11/21														
99	1.1.2.2.1	Pruebas de Calidad Zona 3 de Obras de Implementación Transmisiones	24 días	jue 28/10/21	mar 23/11/21														
100	1.1.2.2.1.	Alineamiento de MW entre Near End y Fard End.	24 días	jue 28/10/21	mar 23/11/21														

Elaboración: Autores de la tesis

7.6.2 Gestión de la Calidad

Para una adecuada gestión se realiza auditorías internas con el fin de verificar que el proyecto cumpla las políticas de calidad y los procedimientos de la organización. Esto a la vez permite realizar una mejora en los procesos en caso se encuentre procesos poco eficientes en los proyectos.

Entel Perú tiene programación de auditorías externas de calidad con el fin de evaluar la eficiencia y el cumplimiento del sistema de control que se maneja en la organización.

Las auditorías internas y externas verifican:

- El cumplimiento de los procedimientos de la organización.
- Uso de formatos internos para los registros.
- Se cumplan los requisitos establecidos en el proyecto.
- Que los procedimientos usados sean adecuados.

Las auditorías de calidad te permiten mejorar los hallazgos identificados en el proyecto tales como:

- Las no conformidades
- Identificación y mejora de procesos
- Las observaciones encontradas en las etapas del proyecto.

Ficha de mejora de los procedimientos de gestión

FICHA DE MEJORA DE PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN	
Nombre de proceso	
Responsable	
Procedencia	
Descripción	

Identificación:					
No conforme		Potencial no conforme		Proceso de Mejora	

Asignado A	
Fecha de Inicio	

Análisis de la causa raíz
Definir acciones preventivas o correctivas
Acciones a tomar

Responsable Asignado	
Cargo	
Fecha de Levantamiento	

V°B° Jefe de Área	
Cargo	
Fecha	

V°B° PMO	
Fecha	

Elaboración: Autores de la tesis

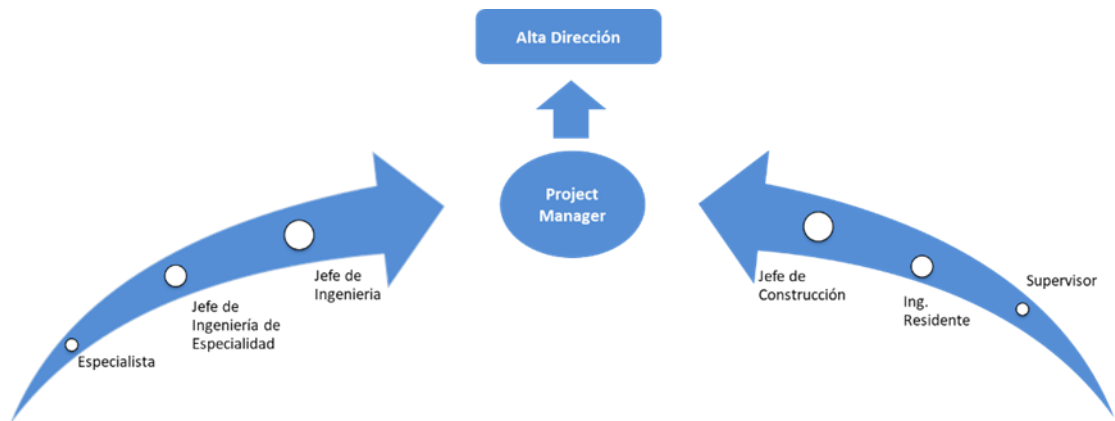
7.7 Plan de comunicaciones

7.7.1 Estrategia

La empresa ENTEL SA tiene definido metodologías de comunicación interna y externa las cuales están documentados para tener un registro formal de cómo se lleva a cabo la comunicación de las actividades en cada etapa del proyecto. Se establece una metodología donde se indica: ¿Qué se comunicará?, ¿Cuándo se comunicará?, ¿A quién se comunicará?, ¿Cómo se comunicará? y ¿Quién comunicará?

- Debido que se tiene proveedores internacionales, el idioma usual en la gestión de procura es el inglés.
- Comunicación interna: Se da mediante comunicación interactiva e interpersonal entre el equipo del proyecto, el cliente y el equipo de gestión, debido que por protocolo sanitarios ante el COVID 19 esto se lleva a cabo mediante reuniones vía por la plataforma Teams y correo electrónico vía empresarial.
- También se ejecutan reuniones semanales y mensuales con los interesados del proyecto, dichas reuniones la primera es de comunicación es brindada por los jefes de cada área y la segunda es brindada por el gerente del proyecto, la cual se tratan temas del avance del proyecto, cumplimiento de hitos, control presupuestal y proyección de la ejecución de trabajos.
- El registro de las reuniones se dará mediante minuta de reunión en la cual los participantes firmaran su asistencia y el Project Manager registrara cada punto evaluado en dichas reuniones.
- EL Asistente del Project Manager elaborara informes mensuales para comunicar el avance del proyecto, el mismo que se presentara a los jefes y alta dirección de proyecto.
- Escalamiento interno; en base al OBS del proyecto la forma de escalamiento se muestra en la figura inferior:

Figura 7.18 Comunicación interna del equipo de proyecto



Elaboración: Autores de la tesis

- Comunicación externa: Los jefes de cada disciplina brindaran las charlas y reuniones con los interesados externos tales como los proveedores y subcontratistas con la información de los productos que se requieren.
- Comunicación interna: Los supervisores de cada disciplina brindara los reportes vía email de cada avance del proyecto, el cual debe ser entregado por la contratista con la firma de los Ingenieros responsables; en caso que se presenten problemas en obra, los supervisores pueden comunicarse vía Teams con los jefes de cada especialidad.
- Para la comunicación externa entre Entel – Comunidad de pobladores, se deberá considerar que la comunicación será de forma interactiva.
- La comunicación externa entre Entel – Estado, se deberá manejar del tipo push.

7.7.2 Necesidades de comunicación

Las comunicaciones con los stakeholders internos y externos se da por la necesidad de conocer cómo van los avances del proyecto, los problemas que se han presentado, desviaciones en los costos y tiempo de cada etapa del proyecto.

7.7.3 Cuadro de resumen

A continuación, se presenta el cuadro de resumen del plan de comunicaciones

Tabla 7.16 Plan de comunicación interna

¿QUÉ COMUNICAR?	¿QUIÉN ES EL RESPONSABLE?	¿A QUIÉN COMUNICAR?	¿CON QUE MÉTODO?	¿CUÁNDO COMUNICAR?	CON FRECUENCIA QUE
- Inicio del proyecto	- Project manager	- Sponsor - Cliente	- Comunicación pública, una reunión con los Stakeholders del Proyecto (Project charter)	- Antes de iniciar el proyecto	- Una sola vez
- Planificación del proyecto	- Project manager	- Equipo de proyecto	- Reuniones de comunicación interactiva e interpersonal (planes de gestión)	- Después del inicio del proyecto	- Semanal
- Ejecución del proyecto	- Project manager	- Equipo de proyecto	- Reuniones de comunicación interactiva e interpersonal (planes de gestión)	- Cada avance del proyecto	- Semanal
- Monitoreo y control	- Project manager	- Sponsor - Cliente - Equipo de proyecto	- Reuniones de comunicación interactiva e interpersonal (planes de gestión)	- En cada actividad del proyecto y cuando se presenten cambios y modificaciones	- Semanal - Cada vez que sea necesario.
- Cierre del proyecto	- Project manager	Sponsor cliente	- Reuniones de comunicación interactiva e interpersonal (planes de gestión)	- En cada entregable	- Quincenal

Elaboración: Autores de la tesis

Tabla 7.17 Plan de comunicación

¿QUÉ COMUNICAR?	¿QUIÉN ES EL RESPONSABLE?	¿A QUIÉN COMUNICAR?	¿CON QUE MÉTODO?	¿CUÁNDO COMUNICAR?	CON QUE FRECUENCIA
- Informes de Avance y seguimiento del proyecto	- Project manager	- Clientes - Proveedores - Gerencia de Proyecto y equipo de trabajo	- Comunicación interactiva mediante reuniones, video conferencias, llamadas telefónicas. - Comunicación tipo push correos	- Según avance de las actividades	- Semanal o según convenga el proyecto
- Solicitudes de cambio	- Project manager Comité de cambio	- Cliente - Proveedores - Gerencia equipo de proyecto	- Comunicación interactiva mediante reuniones, video conferencias para solicitud de cambio. - Comunicación tipo push correos	- Cuando se presente un cambio aprobado	- Algunas veces
- Procedimientos estándares para la ejecución de proyecto.	- Jefe de construcción	- Clientes - Proveedores - Gerencia de Proyecto y equipo de trabajo	- Comunicación tipo push correo - Comunicación tipo push mediante informes formales	- Antes del inicio y durante la obra	- Permanente
- Actualizaciones de documentación de proyecto	- Equipo de gestión	- Clientes - Proveedores - Gerencia de Proyecto y equipo de trabajo	- Comunicación tipo push correo - Comunicación tipo push mediante informes formales	- En toda la etapa del proyecto	- Permanente
- Gestión de calidad	- Jefe de calidad	- Clientes - Proveedores - Gerencia de Proyecto y equipo de trabajo	- Comunicación tipo push correo - Comunicación tipo push mediante informes formales	- Al inicio y durante el proyecto	- Permanente

¿QUÉ COMUNICAR?	¿QUIÉN ES EL RESPONSABLE?	¿A QUIÉN COMUNICAR?	¿CON QUE MÉTODO?	¿CUÁNDO COMUNICAR?	CON QUE FRECUENCIA
- Gestión de SSOMA	- jefe de SSOMA	- Clientes - Proveedores - Gerencia de Proyecto y equipo de trabajo	- Comunicación tipo push correo - Comunicación tipo push mediante informes formales	- Al inicio y durante el proyecto	- Permanente
- Actualización legal	- Gerente de área legal	Cliente, Sponsor y al PM	- Normas vigentes	- Durante el proyecto	
- Lecciones aprendidas	- Project manager	Equipo de proyecto	- Reuniones e informes.	- Durante el proyecto	

Elaboración: Autores de la tesis

7.8 Plan de Gestión de riesgo

7.8.1 Identificación de riesgos

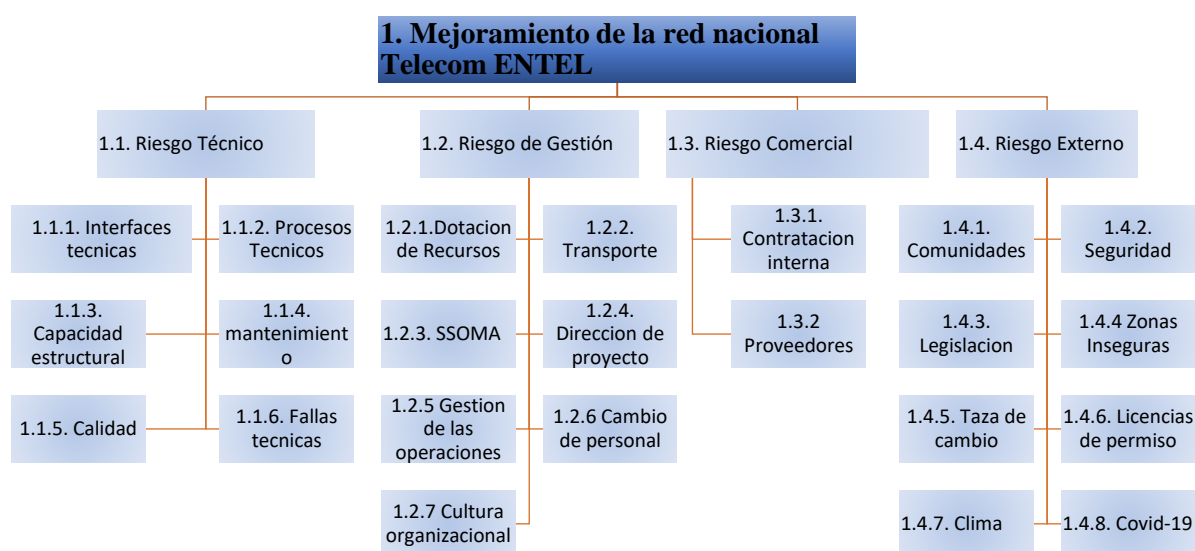
En esta etapa se identificaron los riesgos que pueden afectar el cumplimiento de los objetivos del proyecto, esto con la finalidad de definir planes de acción que reduzcan los impactos que se generen.

En este proyecto los riesgos se identificarán en base a la experiencia adquirida de proyectos similares ejecutados en la empresa, juicio de expertos, tormenta de ideas con todo el equipo y revisiones de fuente existente.

Categoría de riesgo

Los 23 riesgos identificados en el proyecto se clasifican en 4 categorías como se muestra en la figura 7.19.

Figura 7.19 Risk breakdown structure (RBS)



Fuente: Entel Perú S.A.C.

Elaboración: Autores de esta Tesis.

Lista de riesgos

En tabla 7.18 se muestra los riesgos identificados en el proyecto con sus respectivas causas y consecuencias.

Tabla 7.18 Lista de riesgos del proyecto

RIESGO ID	CLASE RIESGO	SUB CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN DE RIESGO	CAUSAS	CONSECUENCIAS
R1	Técnico	1.1.1	Problemas de conectividad y transferencia	Diseño inicial no cumple con la expectativa general de red	Reclamos del cliente interno por entrega de producto que no cumple con expectativa planteada.
R2	Comercial	1.3.2	Problemas de incompatibilidad y mala operación	Adquisición de microondas de diferentes marcas.	Pérdida de señal y mala operación en varias zonas del Perú.
R3	Técnico	1.1.6	Problemas con los equipos de la red existente y posible desconfiguración.	Red eléctrica no está diseñada de manera correcta	Pérdida de señal en varias zonas del Perú en la operación del proyecto.
R4	Gestión	1.2.1	Atrasos en el proyecto por llegada tardía de los equipos	Demoras en fabricación por proveedores	Pérdidas económicas y retraso en la ejecución de obras según cronograma.
R5	Externo	1.4.7	Presencia de lluvias que afecten el desarrollo de obras civiles	Cambios climatológicos	Retrasos en la ejecución de obras civiles según lo planificado.
R6	Gestión	1.2.3	Accidente de trabajo que se pueden presentar en las obras	Comportamiento inadecuado del personal	Daños a la imagen de la empresa.
R7	Gestión	1.2.2	Accidente de tránsito en el transporte del personal hacia la obra	Malas maniobras del conductor	Reprogramación de obras e incremento de costos por contratación de nuevo personal
R8	Gestión	1.2.4	Afectación de la zona en la cual se realizará la implementación.	Trabajos ejecutados	Posible impacto ambiental e impacto en los costos del proyecto por reestructuración.
R9	Externo	1.4.1	Paralización de las obras de infraestructura por las comunidades aledañas que buscan ganar dinero.	Lucro cesante de las comunidades	Pérdidas económicas por obras de infraestructura inconclusa.
R10	Externo	1.4.5	El tipo de cambio puede variar durante el proyecto la cual impacta en las compras cuyos precios se encuentran en dólares	Variación de tasa de cambio	Variación de costos en la adquisición de las M.P.
R11	Externo	1.4.3	Cambios de normativas del sector de telecomunicaciones.	Cambio de gabinete de gobierno	Impactos negativos en el cumplimiento de los alcances del proyecto.

RIESGO ID	CLASE RIESGO	SUB CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN DE RIESGO	CAUSAS	CONSECUENCIAS
R12	Externo	1.4.6	Demora en la obtención de permisos en las provincias a trabajar	No cumple los SLA	Posibles impactos negativos en el cumplimiento de los alcances del proyecto.
R13	Externo	1.4.4	Inseguridad en las zonas del proyecto	Registro de zona roja	Podría haber pérdidas de materiales y equipos en las zonas a trabajar
R14	Externo	1.4.2	Caída de señal por ausencia de baterías en site	Robo de baterías	Compra de nuevos equipos para la obra en site
R15	Gestión	1.2.5	Paralización de obras	Incumplimiento de subcontratistas	Retrasos en la obra según lo planificado
R16	Gestión	1.2.6	Cambio de personal clave	Reestructuración organizacional	Modificación y ajustes en el alcance del proyecto.
R17	Técnico	1.1.3	Falta de capacidad estructural en torre	Diseño estructural no proyectado	Podría impactar en la pérdida de la señal de la estación.
R18	Técnico	1.1.4	Falta de mantenimiento en torres estructurales existentes.	Programas de mantenimiento desactualizado	Podría impactar en la pérdida de la señal de la estación a la hora de las pruebas
R19	Técnico	1.1.2	Falta de capacidad técnica del personal	Personal no calificado	Deficiencias en la transmisión de señal.
R20	Comercial	1.3.1	Acceso restringido a los sitios a trabajar por propietarios	Falta de monitoreo del contrato con el propietario.	Reprogramación de obras a trabajar
R21	Técnico	1.1.5	Deterioro rápido de la estructura.	Mala calidad de galvanizado de materiales a colocar	Retrasos en la ejecución del proyecto e incremento de costos por reestructuración.
R22	Externo	1.4.8	Contagio del Personal por Covid 19	Personal no cumple con las medidas de aislamiento social	Retrasos en la ejecución de obras.
R23	Gestión	1.2.7	Falta de cultura organizacional	Equipo de gestión no comprometido con el proyecto	No cumplir con los objetivos del proyecto. Gerencias y cliente Insatisfecho.

Fuente: Entel Perú S.A.C.

Elaboración: Autores de esta Tesis.

7.8.2 Análisis cualitativo

En esta etapa se definirá las ponderaciones de la probabilidad y el impacto para determinar el nivel de riesgo de cada uno de ellas.

Matriz probabilidad impacto

Esta herramienta es útil para realizar el análisis cualitativo de los riesgos identificados.

La matriz califica los riesgos según la leyenda: nivel de riesgo de la tabla 7.20.

El análisis cualitativo de riesgos del proyecto se trabajará considerando la siguiente escala para una matriz 4x3, ver tabla 7.19.

Tabla 7.19 Probabilidad e impacto

PROBABILIDAD		
Probabilidad	Definición	Puntaje
Casi seguro	Alta probabilidad que el evento ocurra	0.50
Probable	Media probabilidad que el evento ocurra	0.40
Posible	Baja probabilidad que ocurra el evento	0.30
Improbable	Nula probabilidad que ocurra el evento	0.20

IMPACTO		
Impacto	Definición	Puntaje
Bajo	No causa efectos	0.10
Moderado	Causa un efecto medio	0.20
Alto	Trae graves consecuencias	0.30

Tabla 7.20 Matriz de probabilidad- impacto

Indicadores	Bajo (0.10)	Moderado (0.20)	Alto (0.30)
Casi Seguro (0.50)	0.05	0.10	0.15
Probable (0.40)	0.04	0.08	0.12
Posible (0.30)	0.03	0.06	0.09
Improbable (0.20)	0.02	0.04	0.06

Leyenda: Nivel de Riesgo	
Muy Alto	
Alto	
Intermedio	
Intermedio-Bajo	
Bajo	
Muy Bajo	

Tabla 7.21 Matriz de probabilidad, impacto de riesgos identificados

Riesgo ID	Clase Riesgo	Descripción de Riesgo	Causa de riesgo	Probabilidad Po	Descripción de Impacto	Probabilidad Ip	Posibilidad de Ocurrencia (Po x Ip)	Nivel de riesgo
R14	Externo	Caída de señal por ausencia de baterías en site	Robo de baterías	0.5	Compra de nuevos equipos para la obra en site	0.3	0.15	Muy Alto
R9	Externo	Paralización de las obras de infraestructura por las comunidades aledañas que buscan ganar dinero.	Lucro cesante de las comunidades	0.5	Pérdidas económicas por obras de infraestructura inconclusa.	0.3	0.15	Muy Alto
R22	Externo	Contagio del personal por Covid 19	Personal no cumple con las medidas de aislamiento	0.5	Retrasos en la ejecución de obras	0.3	.15	Muy Alto
R20	Comercial	Acceso restringido a los sitios a trabajar por propietarios	Falta de monitoreo del contrato con el propietario.	0.4	Reprogramación de obras a trabajar	0.3	0.12	Alto
R3	Técnico	Problemas con los equipos de la red existente y posible desconfiguración.	Red eléctrica no está diseñada de manera correcta	0.4	Pérdida de señal en varias zonas del Perú en la operación del proyecto.	0.3	0.12	Alto
R4	Gestión	Atrasos en el proyecto por llegada tardía de los equipos	Demoras en fabricación por proveedores	0.5	Pérdidas económicas y retraso en la ejecución de obras según cronograma.	0.2	0.1	Alto
R11	Externo	Cambios de normativas del sector de telecomunicaciones.	Cambio de gabinete de gobierno	0.3	Posibles impactos negativos en el cumplimiento de los alcances del proyecto.	0.3	0.09	Intermedio

Riesgo ID	Clase Riesgo	Descripción de Riesgo	Causa de riesgo	Probabilidad Po	Descripción de Impacto	Probabilidad Ip	Posibilidad de Ocurrencia (Po x Ip)	Nivel de riesgo
R23	Gestión	Falta de cultura organizacional	Equipo no comprometido	0.4	No cumplir con los objetivos del proyecto costo, tiempo y alcance.	0.2	0.08	Intermedio
R17	Técnico	Falta de capacidad estructural en la torre	Diseño estructural no proyectado	0.2	Podría impactar en la pérdida de la señal de la estación.	0.3	0.06	Intermedio-Bajo
R18	Técnico	Falta de mantenimiento en torres estructurales existentes.	Programas de mantenimiento desactualizado	0.2	Podría impactar en la pérdida de la señal de la estación a la hora de las pruebas	0.3	0.06	Intermedio-Bajo
R13	Externo	Inseguridad en las zonas del proyecto	Registro de zona roja	0.3	Compra de nuevos equipos e insumos para las obras en site.	0.2	0.06	Intermedio-Bajo
R1	Técnico	Problemas de conectividad y transferencia	Diseño inicial no cumple con la expectativa general de red	0.2	Reclamos del cliente interno por entrega de producto que no cumple con expectativa planteada.	0.3	0.06	Intermedio-Bajo
R2	Comercial	Problemas de incompatibilidad y mala operación	Adquisición de microondas de diferentes marcas.	0.2	Pérdida de señal y mala operación en varias zonas del Perú.	0.3	0.06	Intermedio-Bajo
R21	Técnico	Deterioro rápido de la estructura.	Mala calidad de galvanizado de materiales a colocar	0.2	Retrasos en la ejecución del proyecto e incremento de costos por reestructuración.	0.3	0.06	Intermedio-Bajo
R10	Externo	Variación de tasa de cambio	Inflación/Pandemias	0.2	Variación de costos en la adquisición de las M.P.	0.2	0.04	Intermedio-Bajo

Riesgo ID	Clase Riesgo	Descripción de Riesgo	Causa de riesgo	Probabilidad Po	Descripción de Impacto	Probabilidad Ip	Posibilidad de Ocurrencia (Po x Ip)	Nivel de riesgo
R19	Técnico	Falta de capacidad técnica del personal	Personal no calificado	0.3	Deficiencias en la transmisión de señal.	0.2	0.06	Intermedio-Bajo
R12	Externo	Demora en la obtención de permisos en las provincias a trabajar	No cumple los SLA	0.2	Posibles impactos negativos en el cumplimiento de los alcances del proyecto.	0.2	0.04	Intermedio-Bajo
R7	Gestión	Accidente de tránsito en el transporte del personal hacia la obra	Malas maniobras del conductor	0.2	Reprogramación de obras e incremento de costos por contratación de nuevo personal	0.2	0.04	Intermedio-Bajo
R5	Externo	Presencia de lluvias que afecten el desarrollo de obras civiles	Cambios climatológicos	0.2	Retrasos en la ejecución de obras civiles según lo planificado.	0.2	0.04	Intermedio-Bajo
R6	Gestión	Accidente de trabajo que se pueden presentar en las obras	Comportamiento inadecuado del personal	0.2	Daños a la imagen de la empresa.	0.2	0.04	Intermedio-Bajo
R8	Gestión	Afectación de la zona en la cual se realizará la implementación.	Trabajos ejecutados	0.2	Posible impacto ambiental e impacto en los costos del proyecto por reestructuración.	0.1	0.02	Muy-Bajo
R15	Gestión	Paralización de obras	Incumplimiento de subcontratistas	0.3	Retrasos en la obra según lo planificado	0.1	0.03	Bajo
R16	Gestión	Cambio de personal clave	Reestructuración organizacional	0.2	Modificación y ajustes en el alcance del proyecto.	0.1	0.02	Muy-Bajo

Fuente: Entel Perú S.A.C.

Elaboración: Autores de esta Tesis.

Riesgos críticos del proyecto

Con los cálculos de la probabilidad e impacto de los riesgos identificados se logró identificar 6 riesgos críticos que pueden afectar el proyecto.

Tabla 7.22 Riesgos críticos del proyecto

Riesgo ID	Clase Riesgo	Descripción de Riesgo	Probabilidad Po	Impacto Ip	Posibilidad de Ocurrencia (Po x Ip)	Nivel de riesgo
R14	Externo	Caída de señal por ausencia de baterías en Site	0.5	0.3	0.15	Muy Alto
R9	Externo	Paralización de las obras de infraestructura por las comunidades aledañas que buscan ganar dinero.	0.5	0.3	0.15	Muy Alto
R22	Externo	Contagio del Personal con Covid 19.	0.5	0.3	0.15	Muy Alto
R20	Comercial	Acceso restringido a los sitios a trabajar por propietarios	0.4	0.3	0.12	Alto
R3	Técnico	Problemas con los equipos de la red existente y posible desconfiguración.	0.4	0.3	0.12	Alto
R4	Gestión	Atrasos en el proyecto por llegada tardía de los equipos	0.5	0.2	0.1	Alto

Fuente: Entel Perú S.A.C.

Elaboración: Autores de esta Tesis.

7.8.3 Plan de respuestas

Los planes de respuestas generadas para el proyecto se trabajaron de acuerdo a PMBOK sexta edición.

Medidas preventivas

En la tabla 7.23 se plantean medidas preventivas para reducir la probabilidad de ocurrencia de los riesgos identificados en el proyecto. La implementación de estos planes es antes de que ocurra dicho evento y actúan sobre la causa del riesgo.

En el anexo 10 ver tabla completa de las medidas preventivas para los 23 riesgos identificados.

Tabla 7.23 Medidas preventivas del proyecto

RIESGO ID	DESCRIPCIÓN DE RIESGO	CONTROLADORES DE RIESGO	NIVEL DE RIESGO	ESTRATEGIA DE RESPUESTA	RESPONSABLE DEL RIESGO	PLAN DE PREVENCIÓN	COSTO DEL PLAN DE PREVENCIÓN
R14	Caída de señal por ausencia de baterías en site.	Robo de baterías	Muy Alto	Mitigar	Gerente de proyecto	Contratación de personal encargado de la vigilancia. Aseguramiento y barreras rígidas en el área de las baterías.	S/36,000.00
R9	Paralización de las obras de infraestructura por las comunidades aledañas que buscan ganar dinero.	Lucro cesante de las comunidades	Muy Alto	Mitigar	Jefe de Ingeniería	Contratación del personal especialista de relaciones comunitarias. Contratación de las comunidades para mano de obra no calificada.	S/60,000.00
R22	Contagio de personal por Covid-19	Personal no cumple con medidas de aislamiento social	Muy Alto	Mitigar	Gerente de proyecto	Pruebas rápidas y moleculares cada 15 días. Aislamiento del personal infectado y darle asesoría médica.	S/95,040.00
R20	Acceso restringido a los sitios a trabajar por propietarios	Falta de monitoreo del contrato con el propietario.	Alto	Mitigar	Jefe de Área Legal	El área legal estaría encargada de realizar los seguimientos y pagos adelantados.	S/20,000.00
R3	Problemas con los equipos de la red existente y posible desconfiguración.	Red eléctrica no está diseñada de manera correcta	Alto	Mitigar	Jefe de Ingeniería	Realizar la ingeniería con los equipos existentes para su compatibilidad	S/15,000.00
R4	Atrasos en el proyecto por llegada tardía de los equipos	Demoras en fabricación por proveedores	Alto	Mitigar	Jefe de Procura / Gerente de proyecto	Realizar una programación de entrega de los equipos con fecha de anticipación 2 meses antes de la fecha programada	S/10,000.00
R11	Cambios de normativas del sector de telecomunicaciones.	Cambio de gabinete de gobierno	Intermedio	Mitigar	Jefe del Área Legal	Realizar un informe mensual por el área legal sobre las leyes y normativas modificadas que se presenten.	S/20,000.00

RIESGO ID	DESCRIPCIÓN DE RIESGO	CONTROLADORES DE RIESGO	NIVEL DE RIESGO	ESTRATEGIA DE RESPUESTA	RESPONSABLE DEL RIESGO	PLAN DE PREVENCIÓN	COSTO DEL PLAN DE PREVENCIÓN
R1	Problemas de conectividad y transferencia	Diseño inicial no cumple con la expectativa general de red	Intermedio-Bajo	Mitigar	Jefe de Ingeniería	Realizar estudios preliminares de viabilidad a cargo de un especialista en el tema.	S/231,000.00

Fuente: Entel Perú S.A.C.

Elaboración: Autores de esta Tesis.

Los costos de las medidas preventivas están incluidos en el presupuesto donde se encuentran los costos de cada actividad del proyecto.

Medidas correctivas o plan de contingencia

Se define planes de contingencia en caso el riesgo ocurra esto con la finalidad de reducir el impacto ocasionado por dicho riesgo.

En el anexo 11 ver tabla completa de las medidas correctivas del proyecto.

Tabla 7.24 Planes de contingencia de los riesgos identificados

RIESGO ID	DESCRIPCIÓN DE IMPACTO	CONTROLADORES DE IMPACTO	ESTRATEGIA DE RESPUESTA	RESPONSABLE DEL RIESGO	PLAN DE ACCIÓN	COSTO DEL PLAN DE ACCIÓN
R14	Compra de nuevos equipos para la obra en site	Reporte de pérdidas de equipos en las zonas a trabajar.	Mitigar	Gerente de proyecto	Compra de nuevas baterías.	S/196,000.00
R9	Pérdidas económicas por obras de infraestructura inconclusa.	Pago a las comunidades de las provincias a realizar las obras.	Mitigar	Jefe de Ingeniería	Conciliar con las comunidades en términos win to win	S/63,000.00
R22	Retraso en la ejecución de obras por falta de mano de obra	Obras sin culminar.	Mitigar	Gerente de proyecto	Reprogramación de obras. Contratación de nuevo personal.	S/128,340.00

RIESGO ID	DESCRIPCIÓN DE IMPACTO	CONTROLADORES DE IMPACTO	ESTRATEGIA DE RESPUESTA	RESPONSABLE DEL RIESGO	PLAN DE ACCIÓN	COSTO DEL PLAN DE ACCIÓN
R20	Reprogramación de obras a trabajar	Negación del acceso a cada estación de trabajo	Mitigar	Jefe de Área Legal	Conciliar con los propietarios en términos win to win	S/74,000.00
R3	Pérdida de señal en varias zonas del Perú en la operación del proyecto.	Ausencia de señal.	Mitigar	Jefe de Ingeniería	Instalar los equipos existentes y solicitar equipos compatibles.	S/15,170.00
R4	Pérdidas económicas y retraso en la ejecución de obras según cronograma.	Llegada tardía de materiales	Mitigar	Jefe de Procura / Gerente de proyecto	Cambiar de proveedor al siguiente postor de la lista del concurso realizado, solicitar fechas de llegada de equipos.	S/15,170.00
R11	Posibles impactos negativos en el cumplimiento de los alcances del proyecto.	Cambio en los diseños del proyecto	Mitigar	Jefe del Área Legal	Modificaciones en la Ingeniería del Proyecto	S/74,000.00
R1	Reclamos del cliente interno por entrega de producto que no cumple con expectativa planteada.	Clientes insatisfechos	Mitigar	Jefe de Ingeniería	Instalar un nuevo soporte y montar el MW anterior de forma temporal.	S/67,340.00

Fuente: Entel Perú S.A.C.

Elaboración: Autores de esta Tesis

7.8.4 Reservas

Reserva de contingencia

La reserva de contingencia es en caso el riesgo ocurra para ello el cálculo se realiza de la siguiente forma:

$$RC = Le + Le'$$

RC: Reserva de Contingencia

Le: Perdida Esperada de riesgos sin mitigar

Le': Perdida Esperada de riesgos mitigados

Tabla 7.25 Plan de contingencia y costos de respuesta del plan de acción

RIESGO ID	ESTRATEGIA DE RESPUESTA	PLAN DE ACCIÓN	COSTO DEL PLAN DE ACCIÓN	PROBABILIDAD PO°	IMPACTO PI°	POSIBILIDAD DE OCURRENCIA (PO X PI°)	NIVEL DE RIESGO	PERDIDA ESPERADA (S/.) (PO X IP X C)°	RESERVA DE CONTINGENCIA (S/.)	RISK REDUCTION LEVERAGE
R14	Mitigar	Contratación de personal encargado de la vigilancia. Aseguramiento y barreras rígidas en el área de las baterías.	S/196,000.00	0.3	0.1	0.03	Bajo	S/42,180.00	S/253,080.00	0.86
R9	Mitigar	Conciliar con las comunidades en términos win to win	S/63,000.00	0.3	0.3	0.09	Intermedio	S/126,540.00	S/337,440.00	1.34
R22	Mitigar	Reprogramación de obras. Contratación de nuevo personal.	S/128,340.00	0.3	0.25	0.075	Intermedio	S/141,525.00	S/424,575.00	1.10
R20	Mitigar	Conciliar con los propietarios en términos win to win	S/74,000.00	0.2	0.2	0.04	Bajo	S/21,460.00	S/85,840.00	0.58
R3	Mitigar	Instalar los equipos existentes y solicitar equipos compatibles.	S/15,170.00	0.2	0.2	0.04	Bajo	S/21,460.00	S/85,840.00	2.83
R4	Mitigar	Cambiar de proveedor al siguiente postor de la lista del concurso realizado, solicitar fechas de llegada de equipos.	S/15,170.00	0.3	0.1	0.03	Bajo	S/33,300.00	S/144,300.00	5.12

RIESGO ID	ESTRATEGIA DE RESPUESTA	PLAN DE ACCIÓN	COSTO DEL PLAN DE ACCIÓN	PROBABILIDAD PO°	IMPACTO PI°	POSIBILIDAD DE OCURRENCIA (PO X PI°)	NIVEL DE RIESGO	PERDIDA ESPERADA (S/.) (PO X IP X C)°	RESERVA DE CONTINGENCIA (S/.)	RISK REDUCTION LEVERAGE
R11	Mitigar	Modificaciones en la Ingeniería del Proyecto	S/74,000.00	0.2	0.2	0.04	Bajo	S/9,028.00	S/29,341.00	0.15
R1	Mitigar	Instalar un nuevo soporte y montar el MW anterior de forma temporal.	S/67,340.00	0.1	0.1	0.01	Muy-Bajo	S/2,257.00	S/15,799.00	0.17
R13	Mitigar	Contratación de efectivos policiales.	S/18,500.00	0.1	0.1	0.01	Muy-Bajo	S/370.00	S/2,590.00	0.10
R17	Mitigar	Instalar una torre provisional en el site, adyacente a la torre existente.	S/15,170.00	0.2	0.1	0.02	Muy-Bajo	S/8,140.00	S/32,560.00	1.07
R18	Mitigar	Instalar una torre provisional en el site, adyacente a la torre existente.	S/15,170.00	0.2	0.1	0.02	Muy-Bajo	S/10,340.00	S/41,360.00	1.36
R19	Mitigar	Enviar a personal calificado con experiencia a corregir los trabajos.	S/15,170.00	0.1	0.1	0.01	Muy-Bajo	S/629.00	S/4,403.00	0.21
R2	Mitigar	Instalar un nuevo soporte y montar el MW anterior de forma temporal.	S/15,170.00	0.1	0.1	0.01	Muy-Bajo	S/2,220.00	S/15,540.00	0.73
R21	Mitigar	Tener materiales en stock en óptimas condiciones.	S/15,170.00	0.1	0.1	0.01	Muy-Bajo	S/11,322.00	S/79,254.00	3.73

RIESGO ID	ESTRATEGIA DE RESPUESTA	PLAN DE ACCIÓN	COSTO DEL PLAN DE ACCIÓN	PROBABILIDAD PO°	IMPACTO PI°	POSIBILIDAD DE OCURRENCIA (PO X PI°)	NIVEL DE RIESGO	PERDIDA ESPERADA (S/.) (PO X IP X C)°	RESERVA DE CONTINGENCIA (S/.)	RISK REDUCTION LEVERAGE
R10	Mitigar	El área de Procura deberá negociar de manera efectiva con las contratistas para tener un precio dentro de la variación del costo del proyecto	S/32,000.00	0.1	0.1	0.01	Muy-Bajo	S/9,472.00	S/47,360.00	0.89
R12	Mitigar	El área legal estaría encargada de realizar los trámites pertinentes.	S/103,600.00	0.1	0.1	0.01	Muy-Bajo	S/1,480.00	S/7,400.00	0.04
R5	Mitigar	Incremento de mano de obra para regularizar los días sin trabajar por los eventos fortuitos.	S/111,000.00	0.1	0.1	0.01	Muy-Bajo	S/3,330.00	S/16,650.00	0.09
R6	Mitigar / Transferir	Activar seguro. Realizar la convocatoria de personal calificado	S/15,170.00	0.1	0	0	Muy-Bajo	S/0.00	S/4,440.00	0.29
R7	Mitigar / Transferir	Activar seguro. Realizar la convocatoria de personal calificado	S/15,170.00	0.1	0	0	Muy-Bajo	S/0.00	S/4,440.00	0.29

RIESGO ID	ESTRATEGIA DE RESPUESTA	PLAN DE ACCIÓN	COSTO DEL PLAN DE ACCIÓN	PROBABILIDAD PO°	IMPACTO PI°	POSIBILIDAD DE OCURRENCIA (PO X PI°)	NIVEL DE RIESGO	PERDIDA ESPERADA (S/.) (PO X IP X C)°	RESERVA DE CONTINGENCIA (S/.)	RISK REDUCTION LEVERAGE
R15	Mitigar	Se convoca a concurso a otras contratistas que cumplan los requerimientos especificados por ENTEL y cumplan los trabajos en tiempo pactado.	S/18,500.00	0.1	0.1	0.01	Muy-Bajo	S/4,625.00	S/18,500.00	0.50
R16	Mitigar	Encargar al asistente de recopilar la información con las personas involucradas.	S/15,170.00	0.1	0.1	0.01	Muy-Bajo	S/1,110.00	S/3,330.00	0.07
R8	Mitigar	Reposición de elementos ambientales dañados en zona de trabajo.	S/15,170.00	0.1	0.1	0.01	Muy-Bajo	S/2,220.00	S/6,660.00	0.15

Elaboración: Autores de la tesis

Los cálculos del margen de contingencia del proyecto han sido calculados del análisis de todos los riesgos identificados. El cálculo de risk reduction leverage clasifica que riesgos debemos atacar primero mientras el valor sea mayor a 1. Para el proyecto se dio prioridad implementar los planes preventivos para los riesgos con mayor risk reduction leverage y luego se procedió con los de menor valor.

Reserva de gestión

Como política de la empresa Entel Perú SAC, para los proyectos se considera un 5% de reserva de gestión respecto a la línea base del costo.

Cálculo de reserva de gestión

$RG = 5\% * \text{Línea base del Costo}$

Línea Base del Costo = S/. 10,228,893.24

$RG = \text{S/. } 511,444.66$

Tabla 7.26 Resumen presupuesto del proyecto

COSTO DE ACTIVIDAD + GG	S/. 8,574,760.33
MARGEN DE CONTINGENCIA	S/. 1,654,122.00
LÍNEA BASE DE COSTOS	S/. 10,228,893.24
MARGEN DE GESTIÓN (5%)	S/. 511,444.66
PRESUPUESTO TOTAL	S/. 10,740,326.44

7.8.5 Ficha de riesgo

El registro de riesgos identificados en el proyecto se documenta, por tal motivo todo riesgo identificado es llenado en una ficha. A continuación, se muestra el formato de ficha de riesgo usado para el proyecto.

Tabla 7.27 Ficha de riesgo

Ficha De Riesgo		
Nombre Del Proyecto	Mejoramiento de la red nacional de la línea Telecom Entel 2020	
Empresa	Entel Perú	
Project Manager	Daniel Simpalao	
Fecha De Registro	15/09/2020	
Riesgo	Causa	Consecuencia
Caída de señal por ausencia de baterías en site.	Robo de baterías	Sobrecostos del presupuesto por compra de nuevos equipos para la obra en site
Categorización Externo	Priorización: 1	Probabilidad: Casi Seguro Impacto: Alto
Medidas Preventivas		Importe
Contratación de personal encargado de la vigilancia.		-
Medidas Correctivas		Importe
Contratación de personal encargado de la vigilancia. Aseguramiento y barreras rígidas en el área de las baterías.		\$ 13,440.00

Elaboración: Autores de la tesis

7.9 Plan de Gestión de Compras

7.9.1 Estrategia de contratación

El área de adquisiciones de la empresa Entel y el Project manager se encargarán de la gestión de las compras de los materiales, equipos y servicios necesarios para el proyecto. Para ello el área de adquisiciones tiene una cartera de proveedores para cada requerimiento del proyecto.

El área de adquisiciones tiene expertos que se encargan exclusivamente para compras por importación y compras locales.

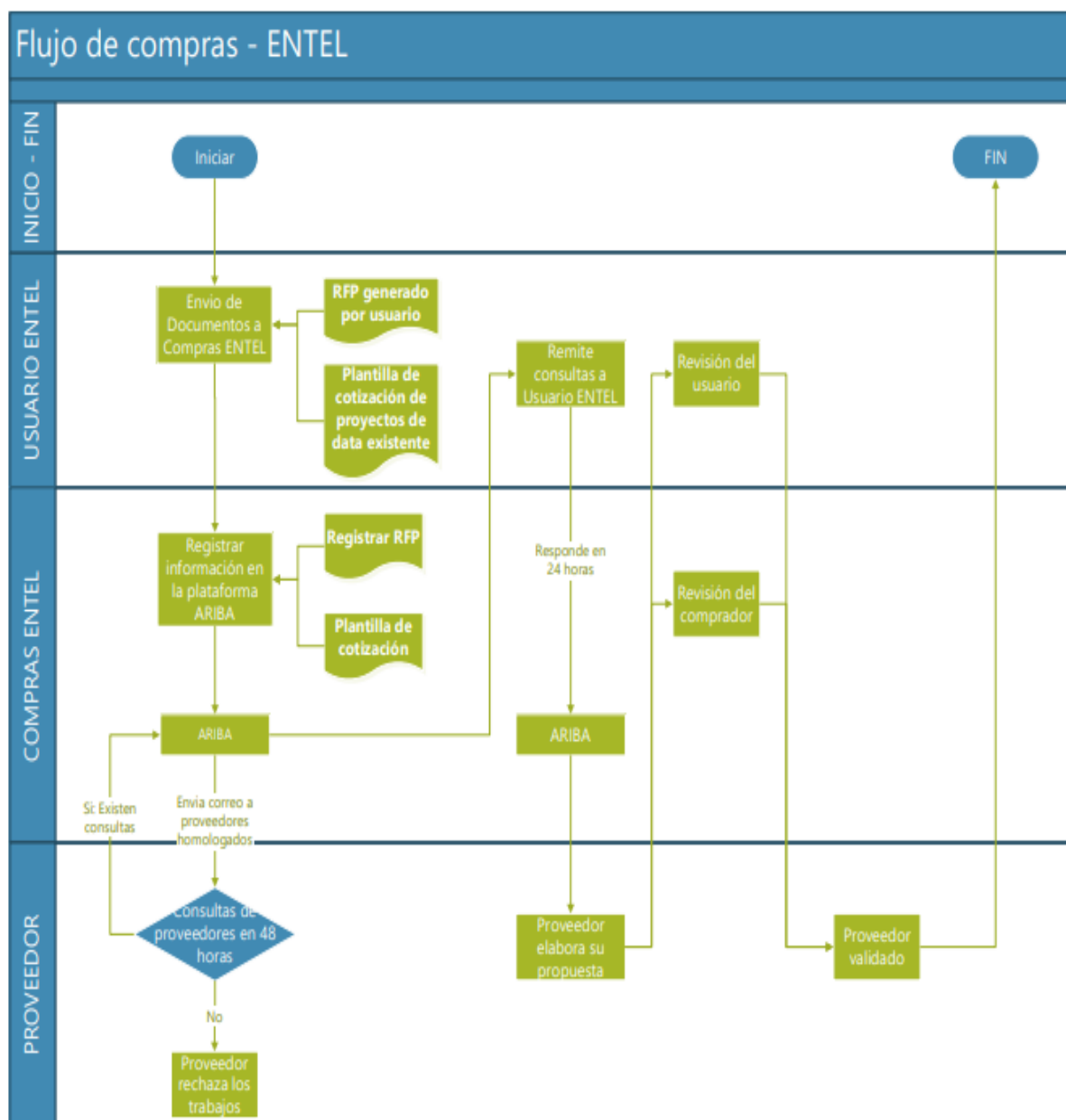
En la etapa de procura se realizará la gestión de compra por importación mediante contratación de subcontrato para los equipos como Hardware (enlace microonda), Guía de honda, Branching Units, RFU o ODU, IDUs, Gabinetes Rectificador, Baterías, Grupos Electrógenos. Las compras locales estarán a cargo de otro especialista, se encargará de la adquisición de materiales necesarios para las obras civiles y eléctricas y la contratación del servicio de fabricación de las estructuras metálicas de las zonas 1, 2 y 3.

En la etapa de construcción la gestión de compra por subcontratos son las obras civiles como el montaje de estructuras, montaje de reforzamiento de torres y obras de implementación transmisiones de las zonas 1, 2 y 3. En las obras Civil (trabajos preliminares), Obras eléctricas son con recursos propios de las zonas 1, 2 y 3.

En la etapa de Puesta en Marcha la gestión de compra por subcontratos son el Pre&Comisionamiento en las zonas 1, 2 y 3. La puesta en servicio son con recursos propios de las zonas 1, 2 y 3.

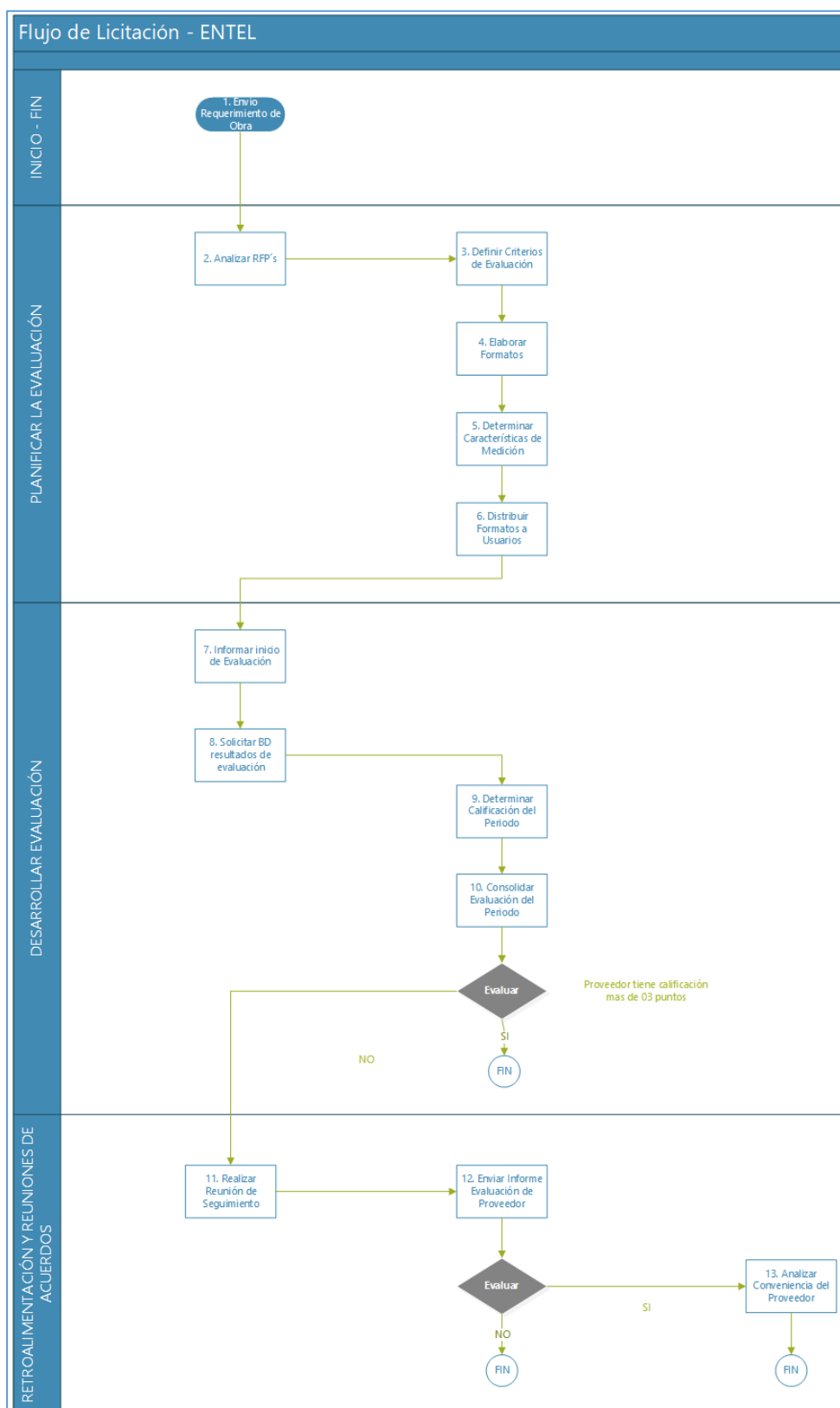
Las compras se llevan a cabo mediante compras directas y licitación. A continuación, el flujo del departamento de compras de Entel S.A.

Figura 7.20 Flujo de compras



Elaboración: Autores de la tesis

Figura 7.21 Flujo de compras por licitación



Elaboración: Autores de la tesis

7.9.2 Identificación de los paquetes de compra

Para la realización de los paquetes de trabajo de la WBS se tienen los siguientes paquetes de compras necesarios para llevar a cabo la ejecución de la obra en las 3 zonas.

Tabla 7.28 Actividades que subcontractara y comprara

RESPONSABLE	CÓDIGO DE LA EDT	PAQUETE DE TRABAJO	TAREAS O ACTIVIDADES A REALIZAR
Equipo de gestión 1	1.3.1.1.1	Adquisición de equipos	<p>Realizar requerimientos de subcontratistas.</p> <p>Evaluar y seleccionar proveedores.</p> <p>Cotización</p> <p>Aprobar la cotización de subcontrato por licitación.</p> <p>Esta actividad se realiza mediante compras por importación el subcontratista seleccionado se encarga de las compras de los equipos requeridos.</p>
	1.3.1.1.2		
	1.3.1.1.3		
	1.3.1.1.4		
	1.3.1.1.5		
	1.3.1.2.1		
	1.3.1.2.2		
	1.3.1.2.3		
	1.3.1.2.4		
	1.3.1.2.5		
	1.3.1.2.6		
	1.3.1.2.7		
	1.3.1.2.8		
Equipo de gestión 2	1.3.2.1	Adquisición de servicios	Subcontratar a un proveedor especialista en fabricación de estructuras metálicas. Esta actividad es mediante compra local.
	1.3.2.2		
	1.3.2.3		
	1.3.2.4		
	1.3.2.5		
	1.3.2.6		
Equipo de gestión 2	1.3.1.9	Adquisición de materiales	Realizar requerimientos de materiales necesarios para las obras civiles y obras eléctricas. Se da mediante el proceso de compra estipulado por la empresa.
	1.3.1.10		
	1.3.1.11		
	1.3.1.12		
	1.3.1.13		
	1.3.1.14		

Elaboración: Autores de la tesis

Tabla 7.29 Actividades que subcontrata

RESPONSABLE	CÓDIGO DE LA ETD	PAQUETE DE TRABAJO	TAREA O ACTIVIDADES
Contratista 1	1.4.1.1.2	Fabricación de Estructura Semi Pesada.	Realizara los trabajos necesarios para la fase construcción en las 3 zonas estipulado en contrato.
	1.4.1.1.3		
	1.4.2.1.2		
	1.4.2.1.3	Obras Civiles para Obras Eléctricas e Ingeniería de Transmisión	
	1.4.3.1.2		
	1.4.3.1.3		
Contratista 2	1.4.1.3.1	Instalación de MMOO, Guía de Honda, RFU y Branching Unit – Pruebas de calidad	Realizará los trabajos de implementación de transmisiones y estará a cargo del subcontratista seleccionado en la fase de procura
	1.4.1.3.2		
	1.4.2.3.1		
	1.4.2.3.2		
	1.4.3.3.1		
	1.4.3.3.2		
	1.5.1.1	Pruebas de pre-comisionamiento, comisionamiento y puesta en marcha	Realizará los trabajos de puesta en marcha y estará a cargo de contratista seleccionado en la fase de procura
	1.5.1.2		
	1.5.2.1		
	1.5.2.2		
	1.5.3.1		
	1.5.3.2		

Elaboración: Autores de la tesis

Figura 7.22 Paquetes de compra



Elaboración: Autores de la tesis

7.9.3 Documentos de compra

Descripción de la compra de paquete de trabajo:

El paquete de compra más importante para llevar a cabo el proyecto es la adquisición de Hardware de enlace microonda. Esta compra se lleva a cabo mediante licitación. A continuación, se detalla el proceso de compra.

Tabla 7.30 Contrato de adquisición

HARDWARE ENLACE MICROONDA	INICIO DE COMPRA: 24/09/20	INICIO DE ACTIVIDAD: 07/01/20	
Descripción	Característica	Cantidad (und)	Precio total
Microwave Antenna	11GHz,1200mm, UHP-M, Dual Polarization,Separate	34	\$ 24 825.78

Fuente: Departamento de Compras Entel.

Elaboración: Autores de tesis

Tabla 7.31 Cronograma de adquisición del hardware

ÍTEM	HARDWARE ENLACE MICROONDAS	FECHA INICIO	SEMANA DEL PROYECTO									
			39	41	42	43	44	45	46	47	48	52
1	Generar el alcance y requisitos del producto	24/09/2020										
2	Revisión del Project manager	26/09/2020										
3	Invitación a proveedores para licitación	13/10/2020										
4	Recepción de la oferta por los proveedores	28/10/2020										
5	Elaboración de cuadro comparativo	6/11/2020										
6	Reunión con los proveedores para realizar los análisis	13/11/2020										
7	Negociación de la oferta, de los 2 proveedores con puntaje mayor	20/11/2020										
8	Aprobación de la oferta	27/11/2020										
9	Firma del contrato	23/12/2020										

Fuente: Departamento de Compras Entel.

Elaboración: Autores de tesis

Requisitos mínimos que debe cumplir el proveedor

El proveedor debe cumplir los siguientes requisitos:

- Tener certificaciones de ISO 9001, TL9000 y certificación UL
- Tener respaldo financiero.
- Contar con experiencia en el rubro mínimo 10 años.

- Carta fianza del producto.
- Carta de garantía del proveedor por 2 años.
- Deber estar homologado por la empresa.
- Aceptación de precontrato (se resalta el incumplimiento por penalidades)

Documentación de la oferta

El proveedor debe presentar los documentos de acuerdo a las bases de licitación:

- Propuesta económica
- Cronograma de entrega
- Aceptación de carta fianza del producto
- Data Sheet del producto.
- Aceptación de los cronogramas de pago.
- Alcances del producto: Carta de garantía, capacitaciones para la instalación, servicio de la puesta en marcha, listado de repuestos, manual de mantenimiento, procedimientos de fabricación, protocolos de pruebas de fabricación (enviar invitación al cliente con 30 días de anticipación).

Matriz de decisión

El proveedor debe cumplir con los siguientes criterios de evaluación para ser seleccionado:

Tabla 7.32 Criterio evaluación proveedores

ÍTEM	CRITERIO EVALUACIÓN	PESO DEL CRITERIO	EVALUACIÓN
1	Certificaciones	ISO 9001	30%
		TL 9000	
		UL	
		OTROS	
2	Respaldo Financiero	<= \$ 1M	10%
		\$ 1M <= \$ 3M	
		> \$ 3 M	
3	Experiencias Demostradas	<= 5 Años	10%
		5 <= 10 Años	
		> 10 Años	
4	Carta Fianza	No	10%
		Si	
5	Carta de Garantía	<= 1 Año	20%

ÍTEM	CRITERIO EVALUACIÓN		PESO DEL CRITERIO	EVALUACIÓN
		1 <= 2 Años	5%	
		> 2 Años	20%	
6	Proveedor Homologado	No	3%	10%
		Si	10%	
7	Aceptación Pre-Contrato	No	3%	10%
		Si	10%	

Elaboración: Autores de la tesis

7.9.4 Contratos

Partes contratantes y capacidad jurídica

Conste por el presente documento, el contrato que celebran de una parte, ENTEL PERU S.A.C., con RUC N° 20106897914, domiciliada en República de Colombia 791 – piso 14, San Isidro, Lima debidamente representada por el señor Erick Japay, identificada con DNI N° 45241761 según poderes inscritos en la Partida Electrónica N°..del Registro de Personas Jurídicas de Lima, a quien en adelante se le denominará el ENTEL S.A; y por otra parte ..., empresa constituida e identificada con el número de RUC N°..., domiciliada Al cual llamaremos el CONTRATISTA.

- **Alcance del contrato**

El CONTRATISTA deberá realizar el suministro, instalación y puesta en servicio para los 34 enlaces hardware, modelo Microwave Antenna de 11GHz,1200mm, UHP-M, Dual Polarization Separate, contemplado para las 8 regiones que están divididas en zona 1(Piura, Lambayeque y La Libertad), zona 2 (Amazonas, San Martín y Huánuco) y zona 3 (Ucayali, Junín, Ica y Arequipa).

- **Cláusulas específicas al proyecto**

- El CONTRATISTA declara y acepta que cuenta con la capacidad técnica, financiera y logística para cumplir con las modificaciones e indicaciones que ENTEL pueda acordar con el CONTRATISTA. Dichas modificaciones e indicaciones versarán, enunciativa mas no limitativamente, sobre fechas de entrega, cantidad a entregar, lugar de entrega y/o similares que posibiliten el estricto cumplimiento de los Proyectos, para ello y de forma previa el CONTRATISTA se declara conforme y capaz de cumplir dichos requerimientos.

- **Cláusulas relativas a los riesgos asociados**

- En el transporte de la Infraestructura de telecomunicaciones, equipos de telecomunicaciones/energía o bienes -objeto de transferencia- hacia su lugar de entrega primará la diligencia, práctica y/o experiencia que el CONTRATISTA haya podido adquirir frente a cualquier directriz o sugerencia que ENTEL podría impartir. A propósito de ello, como mínimo deberá observar las mejores prácticas de la industria de transporte y entrega, referidas a carga, condiciones del transporte, descarga, estiba, entrega, embalaje, etc. Bajo responsabilidad de asunción de los daños y perjuicios que pueden irrogarse.
- En cuanto fuere pertinente, LAS PARTES convienen que ENTEL estará facultada a reducir el número de prestaciones o actividades a cargo, en caso de cumplimiento tardío, parcial o incumplimiento total por parte del CONTRATISTA cuando estas anomalías contractuales se adviertan de forma reiterada y fueren injustificadas; tal facultad se ejercerá únicamente con el propósito de no perjudicar el avance y progreso de los Proyectos Regionales. En este caso, ENTEL no se verá obligado a pagar ningún monto o indemnización a favor del CONTRATISTA. Asimismo, ENTEL se reservará el derecho de asignar dichas prestaciones a otros proveedores.

LAS PARTES acuerdan que el CONTRATISTA va a hacer de entrega de cartas fianzas por cada orden de compra emitida por ENTEL, el monto de dichas fianzas corresponderá al 10% del valor de cada orden de compra.

LAS PARTES acuerdan que, en caso de incumplimiento por parte del CONTRATISTA de alguna obligación establecida en el Contrato, ENTEL tiene la facultad de retener los pagos a favor del CONTRATISTA hasta su cumplimiento.

7.10 Componentes Adicionales

7.10.1 Planes de transición y transferencia

En este apartado se establecen los entregables necesarios en cada fase del proyecto para lograr una correcta transición del proyecto al cliente. Para ello se identificarán a los responsables de la entrega y la fecha entre cada fase del proyecto.

Plan de transición

En cada fase del proyecto se realizarán transiciones de los entregables, el Project manager será el encargado de validar que los entregables cumplan con los requisitos solicitados para luego aprobar dicha transición de una fase a otra.

En la tabla 7.33 se detalla el plan de transición.

Tabla 7.33 Plan de transición

FASE DEL PROYECTO	ENTREGABLE	DE	A	APROBADOR	FECHA
Ingeniería	Estudios de Verificación de Ingeniería Civil. Estudios de Interferencia. Estudio de Link Budget. Elaboración de Data Fill.	Jefe de Ingeniería	Jefe de Construcción	Project Manager	07-01-21
Procura	Contratos de adquisición de equipos, materiales y servicios.	Jefe de Procura	Project Manager	Project Manager	22-04-2021
Construcción	Informe de obras civiles. Informe de obras eléctricas. Informe de implementación de transmisiones.	Jefe de construcción	Project Manager	Project Manager	Zona 1: 09-09-21 Zona 2:15-12-21 Zona 3:04-11-21
Pruebas y Puesta en Marcha	Informe de Pre-comisionamiento. Informe de Comisionamiento. Informe de Puesta en Servicio	Jefe de Comisionamiento	Project Manager	Project Manager	Zona 1: 28-10-21 Zona 2:02-02-21 Zona 3:23-12-21

Elaboración: Autores de la tesis

Plan de transferencia

Como parte del cierre del proyecto se realizará la entrega formal del producto al cliente y esta será entregada después de la fase pruebas y puesta en marcha.

Los documentos necesarios para la transferencia del proyecto son:

Tabla 7.34 Plan de transición

ENTREGABLE	CONTENIDO	DE	A	FECHA
Dossier de calidad	Contiene certificado de los materiales y equipos certificados de calibración de equipos y los controles de calidad necesarias realizados en todas las etapas del proyecto.	Jefe de Construcción / Comisionamiento	Cliente	4/03/2022
Planos As Built	Planos de la obra ejecutada y finalizada.	Jefe de Construcción / Comisionamiento	Cliente	4/03/2022
Planos redline	Planos de seguimiento a los cambios que quedan definitivos en la construcción.	Jefe de Construcción / Comisionamiento	Cliente	4/03/2022
Memoria descriptiva	Documentos que contienen información del proyecto de la solución definitiva elegida, en el cual se mencionan el funcionamiento, materiales a usar, costo aproximado de la solución y las causas.	Jefe de Construcción / Comisionamiento	Cliente	4/03/2022
Pruebas de puesta y marcha	Contiene los informes de las pruebas realizadas al culminar de cada zona, con la finalidad de mostrar que nos presenta errores.	Jefe de Construcción / Comisionamiento	Cliente	4/03/2022
Acta de entrega	Contiene la información de cierre del proyecto con un check list de entregables.	Jefe de Construcción / Comisionamiento	Cliente	4/03/2022

Elaboración: Autores de la tesis

7.10.2 Sistema de control de cambios

El sistema de control de cambios permite identificar y controlar los cambios del proyecto en todas las fases que puedan surgir.

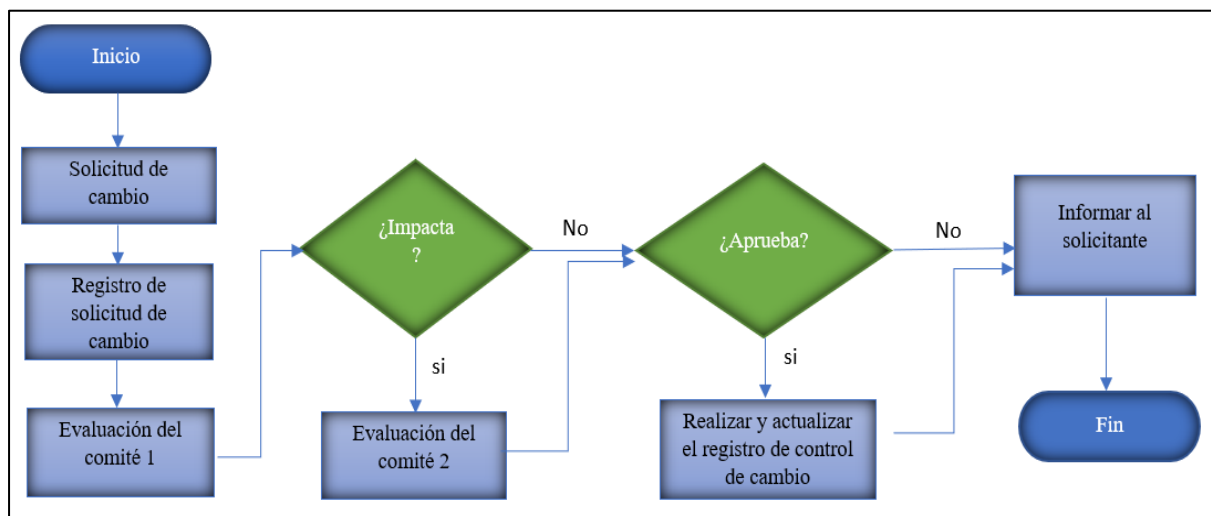
Flujo de controles de cambio

Los cambios y modificaciones que surjan en el proyecto deben seguir el flujo de control de cambio que consiste en los siguientes pasos:

- Presentar la ficha de solicitud de cambio (puede ser presentada por cualquiera de los stakeholders) al Project Manager.
- Evaluación del cambio solicitado, en una reunión entre el comité de cambio 1

- Si el impacto es alto el cambio será evaluado por el comité 2 quien se encarga de dar la decisión final de si se aprueba o rechaza.
- De acuerdo al nivel de impacto en alcance, tiempo y costo se decide si se aprueba el cambio.
- Una vez aprobada se registra en el registro de control de cambios y se actualiza la documentación del proyecto
- Informar al solicitante el resultado de la decisión final (si se aprueba o rechaza).

Figura 7.23 Flujo de control de cambio



Elaboración: Autores de la tesis

Comité de control de cambio

El proyecto tiene dos comités de cambio, dependiendo del nivel de impacto en la triple restricción se encargarán de la aprobación de la solicitud de cambio presentada.

Comité de Cambio 1:

- Project Manager, Ingeniero de Costos y jefe de construcción.

Comité de Cambio 2:

- Vicepresidencia de redes (Sponsor), Vicepresidencia de Mercado y personas (Cliente), Gerente de construcción e infraestructura de red y Project Manager

Ficha de Control de cambios

Para registrar los cambios del proyecto se tiene la ficha de control de cambios.

SOLICITUD DE CAMBIOS					
Proyecto			Fecha de Elaboracion		
Solicita					
Razon					
Descripcion del cambio					
<i>Descripcion del cambio</i>					
Fase del proyecto					
Impacto del cambio propuesto					
Alcance		Tiempo		Costo	
<i>Breve Descripcion</i>					
Descripcion de la solucion					
<i>Descripcion de la solucion</i>					
Decisión					
Aprobado por					
1. Firma				Fecha	
2. Firma				Fecha	
3. Firma				Fecha	
4. Firma				Fecha	

Elaboración: Autores de la tesis

7.10.3 Evaluación del éxito del proyecto

Ficha de evaluación del éxito del proyecto

Con esta ficha se medirá los resultados obtenidos al finalizar el proyecto, si se cumplió los objetivos planteados, el nivel de cumplimiento y la justificación en caso se haya tenido problemas en culminar las actividades del proyecto.

Ficha de evaluacion del éxito del proyecto		
Proyecto		
Objetivos del proyecto	Nivel de cumplimiento	Justificacion

Elaboración: Autores de la tesis

Ficha de evaluación de la satisfacción del cliente

Como política de la empresa y asegurar el éxito del proyecto, se le da una ficha al cliente para su respectiva evaluación. Esto será útil para tener una visión de cómo ha sido gestionado el proyecto y si se logró cumplir con la satisfacción del cliente.

La satisfacción del cliente se mide con la siguiente ficha:

Satisfaccion del cliente			
Proyecto			
Cliente			
Fecha de elaboracion			
Descripcion	Excede las expectativas	Cumple las expectativas	Necesita Mejorar
	3	2	1
Desempeño Tecnico			
Alcance			
Calidad			
Tiempo			
Costos			
Competencias Interpersonales			
Comunicación y trato con el cliente			
Disponibilidad			
Soporte			

Elaboración: Autores de la tesis

Ficha de evaluación del equipo

El Project Manager es el encargado de la evaluación de todos los recursos internos.

La ficha contiene las evaluaciones realizadas a todo el personal que ha participado, es una evidencia de las capacidades que ha desarrollado durante el desarrollo del proyecto.

La ficha de evaluación de equipo se encuentra en el Anexo 8.

Lecciones aprendidas

Las lecciones aprendidas identificadas en todas las fases del proyecto se registran en la ficha del anexo 14, esta información se registra junto con la acción tomada y los resultados obtenidos a fin de tener evidencia para los proyectos actuales y futuros.

CAPÍTULO VIII. ANÁLISIS DE GESTIÓN DE EQUIPO

8.1 Informe de seguimiento

8.1.1 Crítica al trabajo realizado

Análisis de cumplimiento

El trabajo de tesis se ha realizado en base a los entregables establecidos en el guion para el desarrollo de un proyecto entregado por la Universidad la Salle y la Esan; para cada entregable se realizó los alcances solicitados y se entregó en las fechas acordadas según el calendario estipulado para la entrega de avances.

Para cumplir con las fechas de entrega, mediante reuniones virtuales programadas por el grupo revisamos cada punto de los alcances solicitados en el guion, para luego dividirnos el trabajo, luego programamos una fecha de entrega para su respectiva revisión y consolidación del entregable realizado.

Cabe señalar que se optó por reuniones virtuales debido a la crisis sanitaria mundial que se está viviendo.

Para cumplir con la calidad de cada entregable se realizó según las enseñanzas de gestión de proyectos de las universidades, lo sugerido por nuestro asesor en los avances presentados y también por el intercambio de las experiencias de cada miembro del equipo.

En la tabla 8.1 se puede observar los entregables solicitados por el guion y las actividades realizadas por el equipo.

Tabla 8.1 Entregables para revisión de la Salle y Esan

N.º	ENTREGABLE	ALCANCE	FECHA DE ENTREGA	CUMPLIDO	FEEDBACK
E0	Propuesta	Tema de tesis	07/05/2020	Si	Si
E1	Contexto	Entorno, Sector, Empresa, Encaje del proyecto	21/09/2020	Si	Si
E2	Definición	Objetivos, ciclo de vida, plan de hitos, EDT, OBS y equipo de gestión, paquetes de compra, comité de cambios	11/07/2020	Si	Si
E3	Inicio	Acta de constitución y Stakeholders	01/08/2020	Si	Si
E4	Enfoque y Alcance	Objetivos, factores crítico de éxito, Fases del proyecto, alcance del proyecto, definición, diccionario WBS	19/09/2020	Si	Si
E5	Equipo y Comunicaciones	OBS, Roles y responsabilidades, Plan de utilización de recursos, Plan de comunicación (estrategia, necesidades de comunicación, cuadro de resumen)	10/10/2020	Si	Si
E6	Schedule	Lista de actividades, hitos, cronograma, camino crítico.	31/10/2020	Si	Si

N.º	ENTREGABLE	ALCANCE	FECHA DE ENTREGA	CUMPLIDO	FEEDBACK
E7	Costos y Compras	Presupuesto, Análisis de los resultados, Plan de tesorería, Financiación. Estrategia de contratación, Identificación paquetes de compra, Documentos de compra y Contratos.	21/11/2020	No a Tiempo	Si
E8	Riesgos	Identificación de riesgos, Análisis cualitativo, Plan de respuesta, Reservas y Ficha de riesgo.	12/12/2020	Si	Si
E9	Informe y Seguimiento	Informes y seguimiento	16/01/2021	No	No
E10	Documento Final Integrado	Entregable final revisado	07/02/2021	Si	No
E11	Power Point de la defensa	Entregable final para sustentación	12/02/2021	Si	No
A1	Avance 1	Introducción, generalidades, marco metodológico, marco teórico y marco referencial.	04/03/2021	Si	No
A2	Avance 2	Inicio del proyecto, planificación del proyecto	25/03/2021	Si	No
A3	Avance 3	Análisis de gestión del equipo, conclusiones y recomendaciones	08/04/2021	Si	No
	Versión Sustentable	Tesis y ppt, Informe de avance en versión digital y reporte de turnitin.	16/04/2021	Si	No

Elaboración: Autores de la tesis

Problemas encontrados

- Todos los avances se realizaron mediante reuniones virtuales, al principio fue complicado, pero luego se empezó a usar las herramientas de la aplicación para una mejor comprensión de los temas a tratar respecto a los avances.
- Tuvimos problemas en llegar a un acuerdo en la realización de los avances debido a que solo uno de los integrantes del equipo se encuentra en el sector de telecomunicaciones, por ello se hacía reiteradas veces preguntas sobre términos que no conocíamos.
- Falta de disponibilidad del equipo para las reuniones por sobrecarga laboral debido a que realizaban trabajos homeoffice fuera del horario laboral.
- Por ser solo tres integrantes en el equipo se tenían dificultades en los avances cuando dos de los integrantes no podían acceder a la reunión programada a tiempo.

8.1.2 Lecciones aprendidas del trabajo en grupo

Organización de equipo

Durante la presente tesis, el grupo ha tenido dificultades tanto en la sincronización de horarios, explicar y transmitir ideas, etc; esto conlleva que se organice y distribuya los roles y responsabilidades a cada integrante de equipo siempre y cuando sean temas conocidos y manejables de forma independientes, en los casos que dependían de los puntos de vista de los integrantes se establecía una hora disponible en común.

Es necesario que cada miembro del equipo conozca las fortalezas que posee para poder dar una mejor contribución al desarrollo de la Tesis

Es muy importante gestionar el trabajo de Tesis como si fuera un proyecto, para poder aplicar todas las herramientas y técnicas aprendidas durante el desarrollo de la maestría

Análisis de participación de cada miembro

Usando la herramienta Belbin se observó que, bajo distintos roles, los integrantes tienen mayor preponderancia a algunos, a continuación, la Tabla 8.2 presenta el resultado de la evaluación de 360 grados para analizar la participación de cada integrante y establecer valoraciones personales, en base a su desempeño en el presente trabajo de tesis.

Tabla 8.2 Roles del equipo según Belbin

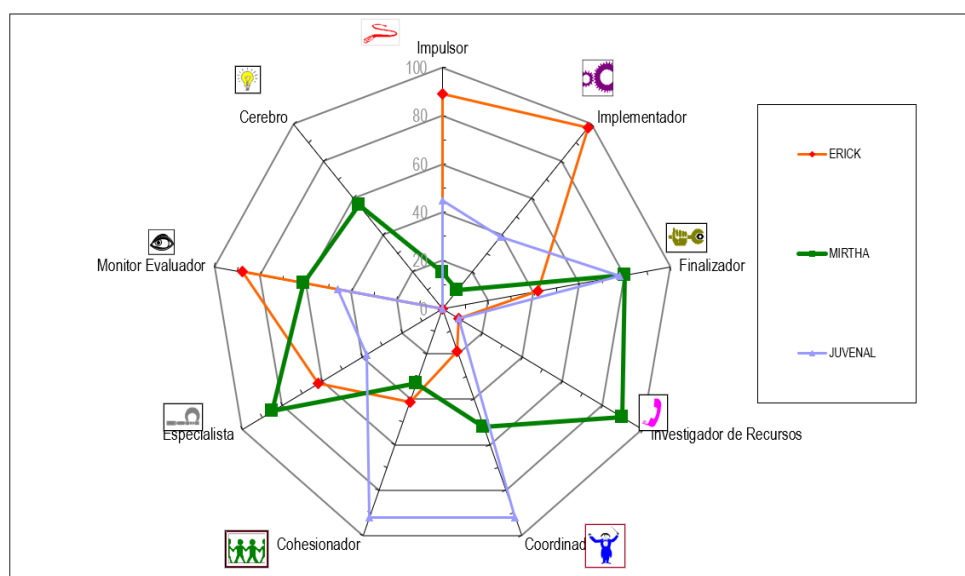
ROLES	ERICK	MIRTHA	JUVENAL
Impulsor	89	15	45
Implementador	98	10	39
Finalizador	42	80	78
Investigador de Recursos	8	90	8
Coordinador	19	52	92
Cohesionador	41	33	92
Especialista	62	85	38
Monitor Evaluador	88	61	46
Cerebro	0	56	0

Elaboración: Autores de la tesis

- **Investigador de Recursos:** Cuando el equipo necesite aprovechar nuevas oportunidades, recurre a Mirtha Liberata Cacha Leon. Esto debido a que se desempeña en proyectos de I+D.

- **Coordinador:** Cuando se necesite a alguien para organizar el trabajo del equipo, acude a Juvenal Astorayme. Debido a que Juvenal tiene amplia experiencia como jefe de proyectos.
- **Impulsor:** Cuando haga falta acelerar el ritmo y tomar decisiones, puedes contar con Erick Japay. Debido a la amplia experiencia en proyectos.
- **Monitor Evaluador:** Cuando el equipo necesite que alguien elija entre diferentes opciones, pide consejo a Erick Japay.
- **Cohesionador:** Si se producen discusiones y hay que mejorar el ambiente del equipo, procura que participe Juvenal Astorayme.
- **Implementador:** Cuando haya que transformar las decisiones en procedimientos factibles, acude a Erick Japay.
- **Finalizador:** Cuando los planes tengan que completarse alcanzando los máximos niveles de calidad, una labor clave puede ser desempeñada por Juvenal Astorayme, y Mirtha Liberata Cacha Leon.
- **Especialista:** Cuando el equipo necesite a alguien para investigar a fondo un asunto y adquirir el conocimiento especializado que requiere el equipo, acude a Mirtha Liberata Cacha Leon.
- **Cerebro:** Ningún miembro del equipo posee las fortalezas de este Rol de Equipo en abundancia.

Figura 8.1 Belbin grafico-radar



Elaboración: Autores de la tesis

Se concluye los siguientes puntos:

- La mejor característica de este equipo es que aborda los problemas analizándolos bien y que elige cuidadosamente las posibles opciones. Gracias a su prudencia, es poco probable que este equipo cometa graves errores, aunque puede ser lento en poner en práctica las decisiones.
- En el peor de los casos, este equipo puede carecer de personas que planteen ideas y estrategias completamente nuevas. Este hecho puede ser relevante o no en función de los objetivos principales.

Gestión de los conflictos

- Se realizaron reuniones de integración al culminar de cada entregable para levantar las observaciones que notábamos al momento de consolidar el trabajo.
- Se realizaron reuniones vía zoom para mejorar la comunicación en los integrantes, revisar los puntos de conflicto que tuviéramos y lograr el compromiso por el objetivo en común.
- Con las reuniones de feedback con nuestro asesor, se pudo esclarecer las dudas e indiferencias que teníamos en la realización de los entregables.

8.1.3 Técnicas usadas para gestionar el proyecto

- Para la recopilación de información y análisis de datos del proyecto se usaron las herramientas de lluvia de ideas, juicio de expertos, habilidades interpersonales, entre otros.
- Los costos del proyecto se elaboraron en base a las técnicas de estimación en base de índices es decir con la información de costos unitarios de los materiales, equipos y personas.
- Para llevar a cabo el análisis de costo y llevar el control de la evolución del proyecto se usó el sistema informático Microsoft Project.
- Para llevar a cabo la gestión de los planes del proyecto se usaron las técnicas y herramientas de la guía de PMBOK tales como EDT, Matriz de interés y poder, Matriz de riesgo, Matriz de comunicación, matriz de análisis de riesgo, entre otros.
- Se creó una carpeta en el Google drive para colocar como repositorio, los acuerdos del equipo, los avances de los entregables, también se usó otros medios

tales como WhatsApp, correo para programar nuestras reuniones e intercambiar ideas sobre los avances acordados para cada uno.

8.1.4 *Puntos fuertes y áreas de mejora*

Puntos fuertes

- Equipo comprometido con culminar de manera satisfactoria la tesis para obtener el grado de magister.
- Equipo multidisciplinario. Esto es beneficioso porque permite compartir experiencias, diversidad de ideas y opiniones para el desarrollo de la tesis.
- Compresión y ayuda en caso un miembro del equipo no pueda terminar los entregables asignados a su cargo.
- Muy buena capacidad de comunicación.

Áreas de mejora

- Puntualidad en las reuniones virtuales programadas.
- Cumplir con el cronograma de reuniones del equipo acordados en el inicio de cada entregable.
- Falta aprender más sobre la interpretación de la guía PMBOK sexta edición.
- Mejorar el orden de los entregables realizados, así como conservar solo la última actualización realizada.

8.1.5 *Valoraciones personales si las hubiera*

- El proyecto nos ha permitido aprender de cada uno de nuestras experiencias profesionales, así como también enriquecernos de nuevos conocimientos.
- Actitudes positivas para la realización de cada entregable.
- Dar soluciones creativas mediante intercambio de ideas en temas que no se entienden.

CAPÍTULO IX. CONCLUSIONES

- Realizar el análisis Pestel fue de gran utilidad para el proyecto, ya que, gracias al análisis realizado del contexto político, nos permitió conocer que existe dependencias en gestión de licencias respecto a entidades públicas, siguiendo el marco de la ley vigente.
- Del análisis del stakeholders, se observó que las comunidades aledañas tienen mayor interés en el proyecto por lucro económico y ambiental; por lo consiguiente el plan de acción para mantenerlos satisfechos está centrado en reuniones y cumplimientos de acuerdos con la finalidad de tenerlos como aliados del proyecto.
- De la planificación del tiempo del proyecto se observó que, si se hubiera considerado una planificación secuencial, no se hubiera llegado a la fecha límite establecida en el acta de constitución, por tal usar un Fast tracking en la fase de construcción, pruebas y puesta en marcha, esta técnica nos permitió calzar la programación de las actividades en la fecha acordada con el cliente.
- De la planificación del costo se observó que la técnica de estimación ascendente nos permito tener valores reales para realizar los costos de todos los paquetes de trabajo y no sobrepasar los S/.11M.
- Realizar la OBS nos permitió tener una visión jerárquica del proyecto, esto fue de ayuda para tener un canal de comunicación directo de los involucrados en cada fase del proyecto. A la vez nos sirvió de base para la planificación de recursos/costos.
- La planificación de riesgos permitió al equipo identificar actividades o sucesos que pueden afectar al proyecto. A la vez con los conocimientos técnicos compartidos en el equipo se pudo realizar medidas preventivas y correctivas para disminuir los impactos que pueden causar en caso sucediera dicho riesgo.

- De la planificación de gestión de compra nos percatamos que una adecuada gestión de compras de equipos, materiales y servicios es clave para el éxito del proyecto. Esto permite cumplir con los plazos estipulados para no exceder el tiempo de la ruta crítica y por ende la fecha fin del proyecto.
- Ser un equipo multidisciplinario, nos permitió intercambiar ideas, experiencias adquiridas a lo largo de nuestra carrera profesional, permitiéndonos dar mejores respuestas en cada planificación del proyecto a realizar.
- La metodología de enseñanza impartida por la universidad la Salle y ESAN más la guía PMBOK permitió al grupo de trabajo realizar los planes de gestión necesarios para llevar a cabo el proyecto con éxito.
- De todo lo realizado en la planificación se observó que un proyecto de telecomunicaciones es diferente a los proyectos vistos durante la maestría puesto que sus zonas de trabajo están distribuidas a nivel nacional por lo tanto la planificación del mismo debe realizarse centrándose en la geografía de dichas zonas de trabajo.

CAPÍTULO X. RECOMENDACIONES

- Revisar las lecciones aprendidas de proyectos similares de la empresa si es que las hubiera; permitirá tener una mejor visión para atacar los problemas que se presenten.
- Se recomienda para la elaboración de tesis delegar desde un inicio un líder de equipo, encargado de delegar funciones al equipo según las habilidades que maneja, esto permitirá que los entregables sean cumplidos a tiempo y con la calidad que se solicita.
- Se recomienda a los equipos evaluar las sugerencias de los dos asesores para el desarrollo de la tesis, los puntos de vista de cada asesor permiten tener mejor know how para desarrollar los alcances de los entregables.
- Se recomienda a los equipos desarrollar primero los planes de alcance a detalle ya que es a partir de ello que se empieza a planificar todas las actividades para cumplir con los entregables definidos en la EDT.
- Se recomienda una vez culminado la gestión del alcance, el equipo se centre en analizar los costos unitarios del proyecto ya que esto enlaza en el cronograma, recursos, riesgos y calidad.

ANEXO

Anexo 1: Flujo económico del proyecto

	MAESTRÍA EN PROJECT MANAGEMENT
	MAPM 2019-I - GRUPO N°06
	TESIS "MEJORAMIENTO DE LA RED NACIONAL DE LA LINEA TELECOM ENTEL 2020"
	FLUJO ECONOMICO


2. Costos Fijos

2.1. Gastos de personal

En este capítulo se incluyen los gastos producidos por el personal y que, básicamente son los siguientes:
Nominas, seguridad social, seguridad e higiene y ropa laboral

Estructura de la Planta	Nº pers.	Salario (imes)*	Costo(año)
Gerente de Planta	1.00	Q/. 35,750.00	Q/. 429,000.00
Jefe de Planta	1.00	Q/. 9,295.00	Q/. 111,540.00
Inspector SGOMA	1.00	Q/. 7,865.00	Q/. 94,380.00
Administrador	1.00	Q/. 6,435.00	Q/. 77,220.00
Supervisora	1.00	Q/. 5,720.00	Q/. 68,640.00
Técnico de mantenimiento	3.00	Q/. 5,291.00	Q/. 190,476.00
Técnico asistente	3.00	Q/. 2,500.00	Q/. 90,000.00
Operario de planta	3.00	Q/. 1,716.00	Q/. 61,776.00
Costo total anual			Q/. 1,123,032.00

*Incluyendo Beneficios Sociales de: 43%

	MAESTRÍA EN PROJECT MANAGEMENT
	MAPM 2019-I - GRUPO N°06
	TESIS "MEJORAMIENTO DE LA RED NACIONAL DE LA LINEA TELECOMUNTEL 2020"
	FLUJO ECONOMICO
Anexo 1 Costos de Operación y Mantenimiento	

Otros gastos de personal:

En este apartado se incluye la reposición de material fungible para las protecciones personales, revisiones y nuevas cargas para los extintores, revisiones anuales y sustitución de elementos no fiables. Así mismo se valora como partida alzada la reposición anual de ropa laboral.

	%Costo Persn.	Costo(año)
Indumentaria laboral	1.20%	S/. 13,476.38
Seguridad e higiene	1.00%	S/. 11,230.32

Resumen de Costos de Personal

Costo del personal	S/. 1,123,032.00
Seguridad e higiene	S/. 11,230.32
Indumentaria laboral	S/. 13,476.38
Vigilancia en planta	S/. 120,000.00
Total (/año)	S/. 1,267,738.70
Costo Unitario (S/.m3)	S/. 9.287


2.2. Gastos de mantenimiento y conservación

Se trata de una de las gestiones más importantes a realizar en las instalaciones, toda vez que la vida útil, el estado de conservación, el aspecto estético y los rendimientos del conjunto, dependen muy directamente de ello. En función de la experiencia de estudios y de Plantas similares, se establece que solo habrá un gasto por el transporte utilizado en el acceso a las estructuras

Descripción	Costo(año)
Total mantenimiento preventivo equipos	S/. 537,016.32
Total Costo de Mantenimiento Preventivo (/año)	S/. 537,016.32
Costo de Mantenimiento Preventivo Unitario (S/GHz)	S/. 3.934

2.3. Contratación de Energía Eléctrica

Se considera que el canon de contratación de energía eléctrica es a todos los efectos un gasto fijo, ya que es independiente del caudal. Se toma el valor medio de los precios estimados para el caso de suministro por Luz del Sur o Edelnor compañía suministradora de la zona.

	MAESTRÍA EN PROJECT MANAGEMENT
	MAPM 2019-I - GRUPO N°08
	TESIS "MEJORAMIENTO DE LA RED NACIONAL DE LA LINEA TELECOM ENTEL 2020"
	FLUJO ECONOMICO
Anexo 1 Costos de Operación y Mantenimiento	

Insumo (MT3-Lima)	Precio(S/.) MT3
Energía	
Hora Normal (Soles/kw-h)	9.00
Hora Punta (Soles/kw-h)	10.69
Potencia Instalada	
Hora Normal (Soles/kw-mes)	1358.98
Hora Punta (Soles/kw-mes)	2070.94

Se toma el valor medio entre hora normal y hora punta:

Insumo	Media MT3
Energía Medio Normal/Punta (Soles/kw-h)	S/. 9.35
Pot. Medio Normal/Punta (Soles/kw-mes)	S/. 1,507.31

Potencia elec.Instalada (Sin Reservas):	KW	12.00
Coefficiente de simultaneidad:	-	1.00
Potencia simultánea:	KW	12.00
Potencia contratada:	KW	12.00
Coef. de simultaneidad real:	-	1.00
Pot. Medio Normal/Punta	KW.mes	S/. 1,507.31
Costo Total por factor potencia:	S/. año	S/. 217,051.92
Costo unitario por factor potencia:	S/ Ghz	S/. 1.59001

2.4. Resumen de Costos Fijos

Total gastos de personal	S/. año	S/. 1,267,738.70
Costo Unitario	S/. Ghz	S/. 9.287
Total gastos de conservación y mantenimiento	S/. año	S/. 537,016.32
Costo Unitario	S/. Ghz	S/. 3.9339
Total por contratación de potencia	S/. año	S/. 217,051.92
Costo Unitario	S/. Ghz	S/. 1.5900
Costo Totales anuales por Costos Fijos	S/. año	S/. 2,021,806.86
Costo Totales mensuales por Costos Fijos	S/. mes	S/. 168,483.81

3. Costos Variables

3.1. Consumo de Energía Eléctrica

Con el fin de evaluar lo mejor posible los gastos de energía eléctrica, se ha confeccionado una tabla adjunta, en la que se indican el consumo de cada uno de los elementos de la Planta.

Maxima Demanda	kw	12.00
Consumo Diario	kw-h/dia	288.00
Consumo Anual	kw-h/año	105,120.00
Precio Kw-h	\$/ kw-hora	\$/ 9.35

Costo Total del Consumo de energia	\$/ año	\$/ 983,065.60
Costo Unitario	\$/ m3	\$/ 7.201

3.2. Resumen de Costos Variables

Consumo de Energia Eletrica	\$/ año	\$/ 983,065.60
Costo Unitario	\$/ Ghz	\$/ 7.201


Costos Totales anuales por Costos Variables	\$/ año	\$/ 983,065.60
Costos Totales mensuales por Costos Variables	\$/ Mes	\$/ 81,822.13
Costos Variables por volumen unitario	\$/ Ghz	\$/ 7.201

4. Resumen General de Costos de O&M

Resumen de Costos Fijos	\$/ año	\$/ 2,021,806.95
	\$/ Ghz	\$/ 14.811
Resumen de Costos Variables	\$/ año	\$/ 983,065.60
	\$/ Ghz	\$/ 7.201
Total de Costos	\$/ año	\$/ 3,004,872.54
Costo Unitario	\$/ Ghz	\$/ 22.012

COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO TOTAL PARA EL HORIZONTE DEL PROYECTO

Año Calendario	Volumen Anual Tratado (Ghz/año)	Costo Variable Unitario (\$/ Año)	Costos Variables (\$/ Año)	Costos Totales (\$/ Año)
2020				
2021				
2022	109,208.00	\$/ 7.2014	\$/ 786,452.48	\$/ 2,808,259.42
2023	111,392.16	\$/ 7.3454	\$/ 818,225.16	\$/ 2,840,032.10
2024	113,620.00	\$/ 7.4924	\$/ 851,281.45	\$/ 2,873,088.40
2025	115,892.40	\$/ 7.6422	\$/ 885,673.22	\$/ 2,907,480.17
2026	118,210.25	\$/ 7.7950	\$/ 921,454.42	\$/ 2,943,261.37
2027	120,574.46	\$/ 7.9509	\$/ 958,681.18	\$/ 2,980,488.13
2028	122,985.95	\$/ 8.1100	\$/ 997,411.90	\$/ 3,019,218.85
2029	125,445.66	\$/ 8.2722	\$/ 1,037,707.34	\$/ 3,059,514.29
2030	127,964.58	\$/ 8.4376	\$/ 1,079,630.72	\$/ 3,101,437.66
2031	130,513.67	\$/ 8.6064	\$/ 1,123,247.80	\$/ 3,145,054.74

	MAESTRÍA EN PROJECT MANAGEMENT
	MAPM 2019-I - GRUPO N°06
	CURSO: EVALUACIÓN FINANCIERA DE PROYECTOS
	TÍTULO: AVANCE DEL TRABAJO FINAL
Anexo 3: Flujo de Caja del Proyecto	

1. Aspectos Generales

Proyecto: MEJORAMIENTO DE LA RED NACIONAL DE LA LINEA TELECOM ENTEL-2020
Cliente: ENTEL
Lugar: San Isidro - Lima
Costo x equipos: 10,740,328.44 soles
Periodo de depreciación: 10.00 años
Tasa Impuesto a la Renta: 30%

2. Flujo de Caja Operativo

Se proyectan los flujos producidos por la explotación del proyecto, de acuerdo a lo establecido en el sustento de costos operativos y las retribuciones pactadas con el concedente.

Año Calendario	Ingresos (S/. Año)	Egresos (S/. Año)	Depreciación (S/. Año)	Utilidad Operativa AI (S/. Año)	Impuesto a la renta (30%)	Utilidad Operativa DI (S/. Año)	Flujo de Caja Operacional (S/. Año)
0	0.00	0.00					
1	0.00	0.00	1,074,032.64	-1,074,032.64	-322,209.79	-751,822.85	322,209.79
2	9,000,000.00	2,574,237.80	1,074,032.64	5,351,729.55	1,605,518.87	3,746,210.69	4,820,243.33
3	9,108,000.00	2,840,032.10	1,074,032.64	5,193,935.25	1,558,180.58	3,635,754.68	4,709,787.32
4	9,290,160.00	2,873,088.40	1,074,032.64	5,343,038.96	1,602,911.69	3,740,127.27	4,814,159.91
5	9,290,160.00	2,907,480.17	1,074,032.64	5,308,647.19	1,592,594.16	3,716,053.03	4,790,085.67

4. Flujo de Caja Económico

Finalmente se presenta el flujo de caja económico, generado por el proyecto tanto en la operación como en las inversiones.

Año Calendario	Flujo de Caja Operacional (S/. Año)	Flujo de Caja de Inversiones (S/. Año)	Flujo de Caja Económico (S/. Año)
0	0.00	-1,448,606.30	-1,448,606.30
1	322,209.79	-10,293,122.75	-9,970,912.96
2	4,820,243.33	0.00	4,820,243.33
3	4,709,787.32	0.00	4,709,787.32
4	4,814,159.91	0.00	4,814,159.91
5	4,790,085.67	0.00	4,790,085.67

2. Flujo de Caja Operativo

Se proyectan los flujos producidos por la explotación del proyecto, de acuerdo a lo establecido en el sustento de costos operativos y las retribuciones pactadas con el concedente.

Año Calendario	Ingresos (S/. Año)	Egresos (S/. Año)	Depreciación (S/. Año)	Utilidad Operativa AI (S/. Año)	Impuesto a la renta (30%)	Utilidad Operativa DI (S/. Año)	Flujo de Caja Operacional (S/. Año)
0	0.00	0.00					
1	0.00	0.00	1,074,032.64	-1,074,032.64	-322,209.79	-751,822.85	322,209.79
2	9,000,000.00	2,574,237.80	1,074,032.64	5,351,729.55	1,605,518.87	3,746,210.69	4,820,243.33
3	9,108,000.00	2,840,032.10	1,074,032.64	5,193,935.25	1,558,180.58	3,635,754.68	4,709,787.32
4	9,290,160.00	2,873,088.40	1,074,032.64	5,343,038.96	1,602,911.69	3,740,127.27	4,814,159.91
5	9,290,160.00	2,907,480.17	1,074,032.64	5,308,647.19	1,592,594.16	3,716,053.03	4,790,085.67
6	9,290,160.00	2,943,261.37	1,074,032.64	5,272,865.99	1,581,859.80	3,691,006.19	4,765,038.84
7	9,290,160.00	2,980,488.13	1,074,032.64	5,235,639.23	1,570,691.77	3,664,947.46	4,738,980.10
8	9,290,160.00	3,019,218.85	1,074,032.64	5,198,908.51	1,559,072.55	3,637,835.96	4,711,868.60
9	9,290,160.00	3,059,514.29	1,074,032.64	5,158,613.07	1,546,983.92	3,609,629.15	4,683,661.79
10	9,290,160.00	3,101,437.66	1,074,032.64	5,114,689.69	1,534,406.91	3,580,282.78	4,654,315.43
11	9,290,160.00	3,145,054.74	1,074,032.64	5,071,072.61	1,521,321.78	3,549,750.83	4,623,783.47

4. Flujo de Caja Económico

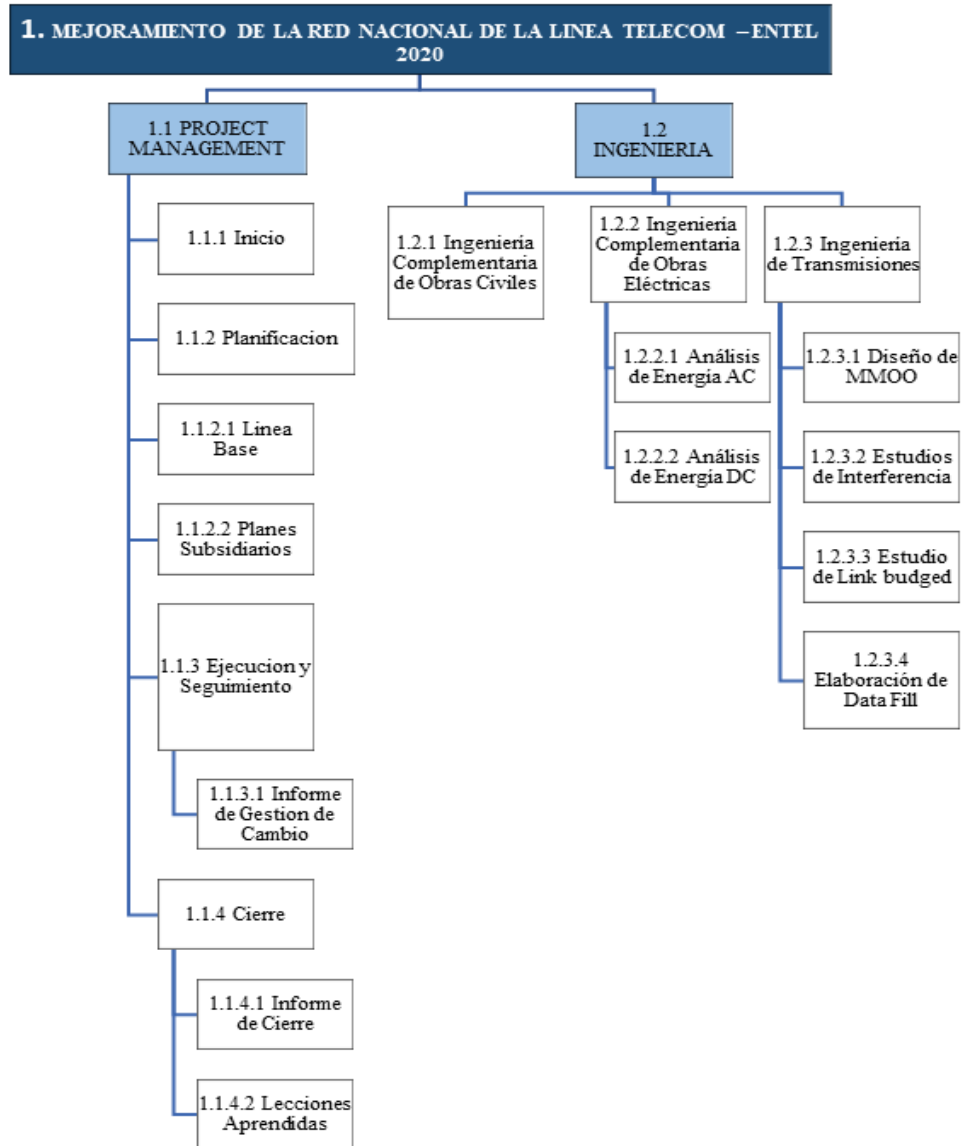
Finalmente se presenta el flujo de caja económico, generado por el proyecto tanto

Año Calendario	Flujo de Caja Operacional (S/. Año)	Flujo de Caja de Inversiones (S/. Año)	Flujo de Caja Económico (S/. Año)
0	0.00	-1,446,606.30	-1,446,606.30
1	322,209.79	-10,293,122.75	-9,970,912.96
2	4,820,243.33	0.00	4,820,243.33
3	4,709,787.32	0.00	4,709,787.32
4	4,814,159.91	0.00	4,814,159.91
5	4,790,085.67	0.00	4,790,085.67
6	4,765,038.84	0.00	4,765,038.84
7	4,738,980.10	0.00	4,738,980.10
8	4,711,868.60	0.00	4,711,868.60
9	4,683,661.79	0.00	4,683,661.79
10	4,654,315.43	0.00	4,654,315.43
11	4,623,783.47	0.00	4,623,783.47
VNA (4.75%)			24,390,295.94
TIR			38.28%

Anexo 2 : WBS del proyecto

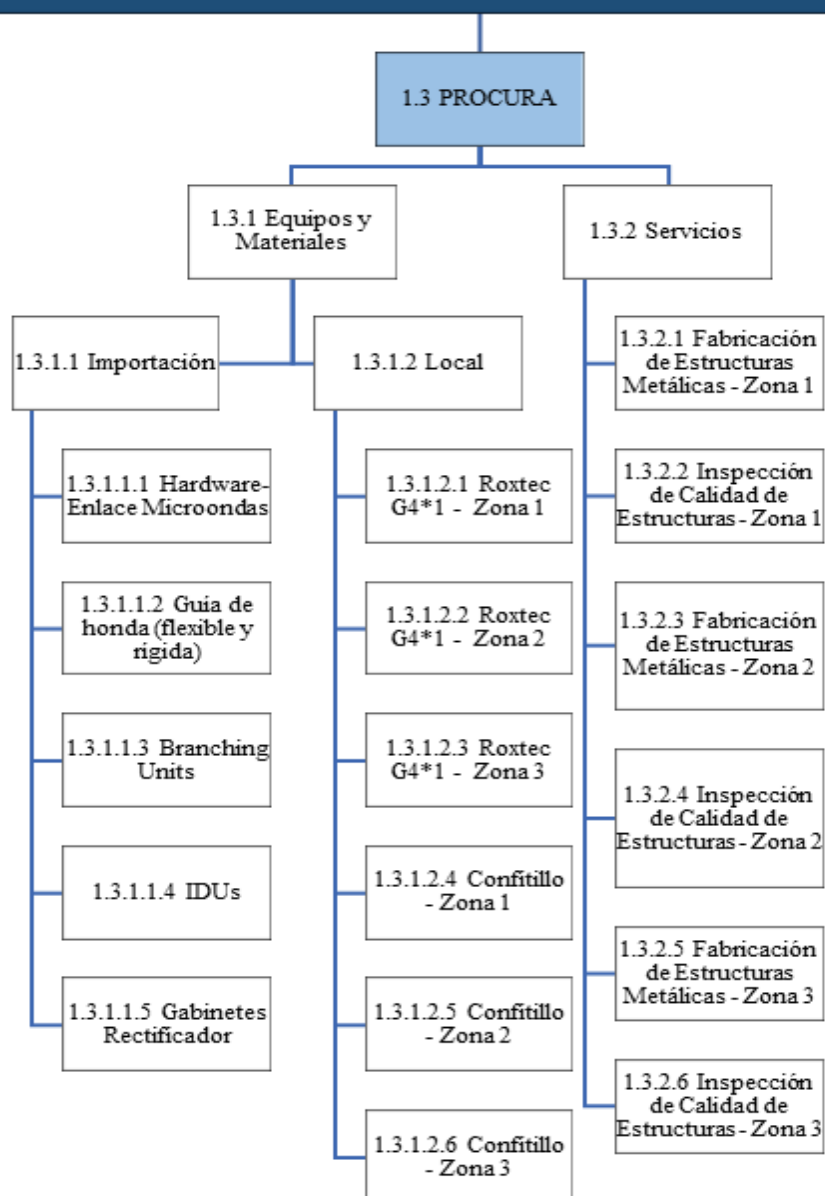
1.1 Project Management

1.2 Ingeniería



1.3 Procura

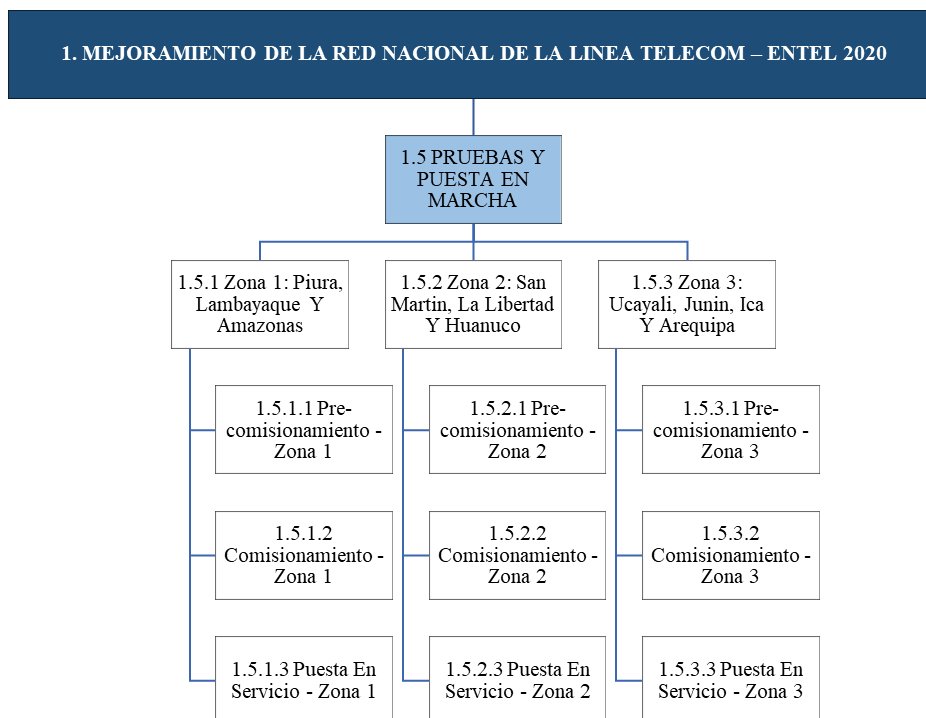
1. MEJORAMIENTO DE LA RED NACIONAL DE LA LINEA TELECOM – ENTEL 2020



1.4 Construcción



1.5 Pruebas y puesta en marcha



Anexo 3: Descripción de los paquetes de trabajo

CÓDIGO DE WBS	PAQUETE DE TRABAJO	DESCRIPCIÓN
1	MEJORAMIENTO DE LA RED NACIONAL DE LA LÍNEA TELECOM – ENTEL 2020	
1.1.1	Inicio	Incluye la elaboración del Project Chárter del proyecto, los documentos de gestión de Stakeholders y reunión de kick off.
1.1.2	Planificación	
1.1.2.1	Línea Base	Incluye la elaboración de la línea base del proyecto: alcance, costo y tiempo.
1.1.2.2	Planes Subsidiarios	Incluye la elaboración de los planes de: alcance, tiempo, costes, calidad, recursos, comunicaciones, riesgos y compras.
1.1.3	Ejecución y seguimiento	Incluye los procesos de gestión para la ejecución de las actividades del proyecto elaborados en la planificación. Incluye la elaboración de reportes que analicen el desempeño del proyecto y a partir de ello se incluirá los cambios que surjan.
1.1.3	Cierre	Incluye documentos de cierre de proyecto y lecciones aprendidas.
1.2.1	Ingeniería Complementaria de Obras Civiles	Se hará los estudios de verificación de ingeniería civil, así como la actualización de los planos topográficos existentes.
1.2.2	Ingeniería Complementaria de Obras Eléctricas	
1.2.2.1	Análisis de Energía AC	Incluirá los estudios verificación de los consumos actuales y a cuánto ascenderá después de implementarse la nueva tecnología
1.2.2.2	Análisis de Energía DC	Verificación de la calidad de los hardware existentes del gabinete
1.2.3	Ingeniería de Transmisiones	
1.2.3.1	Diseño para MMOO	Comprende la realización de diseño de microondas para los diferentes site de la zona 1; zona 2 y zona 3.
1.2.3.2	Estudios de Interferencia	Incluirá la medición y toma de muestra de las frecuencias en las torres para verificar la señal existente y como consecuencia adquirir equipos de mejor frecuencia.
1.2.3.3	Estudio de Link Budget	Incluirá los estudios necesarios para el dimensionamiento de la red y el análisis de cobertura en cada sitio.
1.2.3.4	Elaboración de Data Fill	Incluirá la elaboración de procedimiento de instalación de hardware y que especificaciones de hardware va en cada sitio.
1.3.1	Equipos y materiales	
1.3.1.1	Importaciones	
1.3.1.1.1	Hardware-Enlace Microondas	Incluirá la compra del hardware de acuerdo a los estudios de diseño elaborado para cada zona de instalación. Esto se da mediante licitación de proveedores
1.3.1.1.2	Guía de honda (flexible y rígida)	Incluirá compra junto con los equipos hardware para la instalación de las microondas en las torres.

CÓDIGO DE WBS	PAQUETE DE TRABAJO	DESCRIPCIÓN
1.3.1.1.3	Branching Units	Incluirá compra junto con los equipos hardware para la instalación de las microondas en las torres.
1.3.1.1.4	RFU o ODU	Incluirá compra junto con los equipos hardware para la instalación de las microondas en las torres.
1.3.1.1.5	IDUs	Incluirá compra junto con los equipos hardware para la instalación de las microondas en las torres.
1.3.1.1.6	Gabinetes Rectificador	Incluirá compra junto con los equipos hardware para la instalación de las microondas en las torres.
1.3.1.1.7	Baterías	Incluirá compra junto con los equipos hardware para la instalación de las microondas en las torres.
1.3.1.1.8	Grupos Electrónicos	Incluirá compra junto con los equipos hardware para la instalación de las microondas en las torres.
1.3.1.2	Local	
1.3.1.2.1	Roxtec G4*1 – Zona 1	Compra local de piezas para sellado de cables de instalación de microondas en la zona 1
1.3.1.2.2	Roxtec G4*1 – Zona 2	Compra local de piezas para sellado de cables de instalación de microondas en la zona 2
1.3.1.2.3	Roxtec G4*1 – Zona 3	Compra local de piezas para sellado de cables de instalación de microondas en la zona 3
1.3.1.2.4	Confitillo – Zona 1	Incluye la compra de materiales para reforzamiento de torres en la zona 1
1.3.1.2.5	Confitillo – Zona 2	Incluye la compra de materiales para reforzamiento de torres en la zona 2
1.3.1.2.6	Confitillo – Zona 3	Incluye la compra de materiales para reforzamiento de torres en la zona 3
1.3.2	Servicios	
1.3.2.1	Fabricación de Estructuras Metálicas – Zona 1	Incluirá la contratación de servicios de fabricación de estructuras metálicas para la adecuación de instalación de microondas en los diferentes sitios de la zona 1
1.3.2.2	Inspección de Calidad de Estructuras – Zona 1	Incluirá las actividades de control de calidad y verificación de la fabricación de las estructuras metálicas para los sites de la zona 1
1.3.2.3	Fabricación de Estructuras Metálicas – Zona 2	Incluirá la contratación de servicios de fabricación de estructuras metálicas para la adecuación de instalación de microondas en los diferentes sitios de la zona 2.
1.3.2.4	Inspección de Calidad de Estructuras – Zona 2	Incluirá las actividades de control de calidad y verificación de la fabricación de las estructuras metálicas para los sites de la zona 2.
1.3.2.5	Fabricación de Estructuras Metálicas – Zona 3	Incluirá la contratación de servicios de fabricación de estructuras metálicas para la adecuación de 158ninstalación de microondas en los diferentes sitios de la zona 3
1.3.2.6	Inspección de Calidad de Estructuras – Zona 3	Incluirá las actividades de control de calidad y verificación de la fabricación de las estructuras metálicas para los sites de la zona 3.

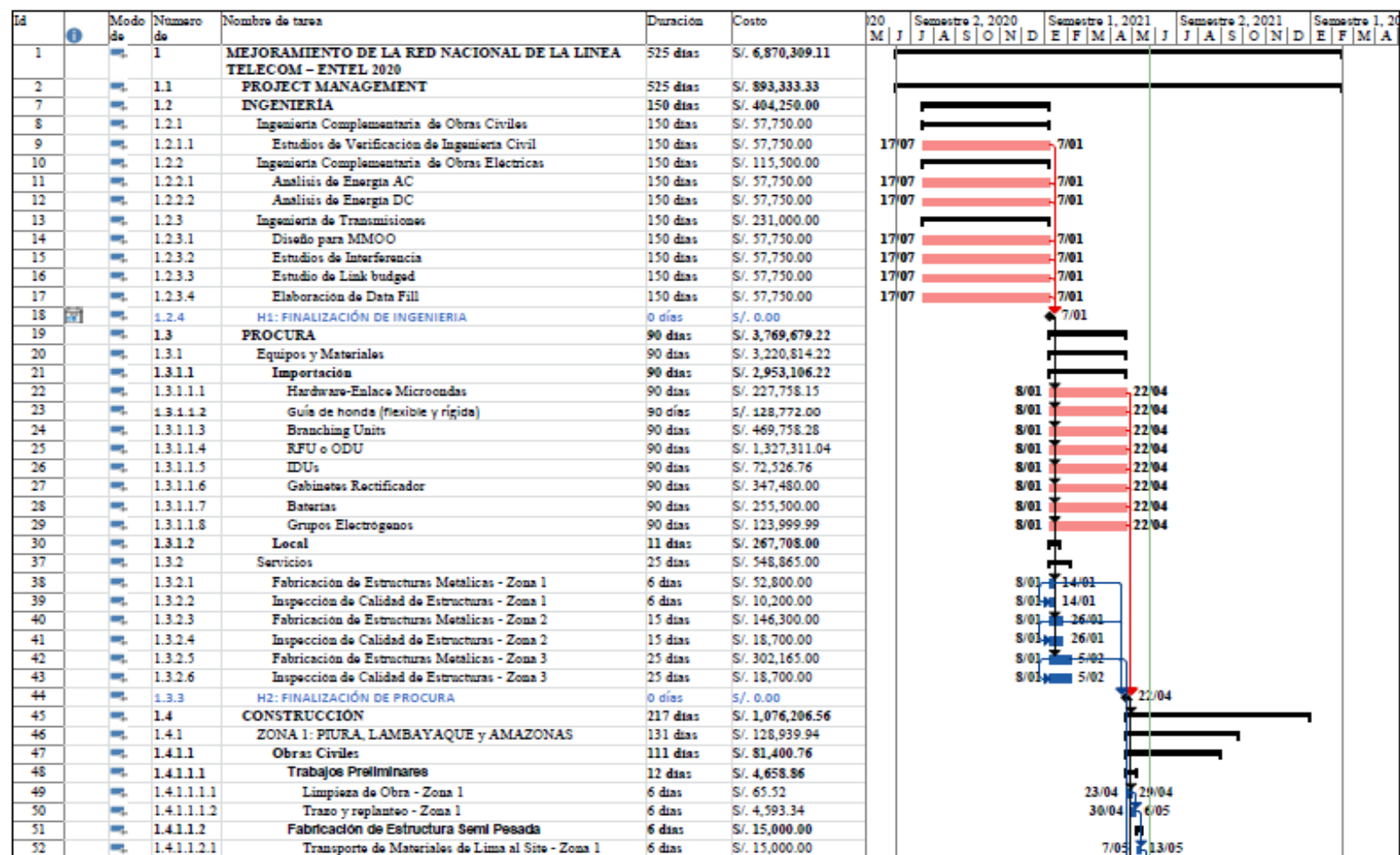
CÓDIGO DE WBS	PAQUETE DE TRABAJO	DESCRIPCIÓN
1.4.1	ZONA 1: PIURA, LAMBAYEQUE y AMAZONAS	
1.4.1.1	Obras Civiles	
1.4.1.1.1	Trabajos Preliminares	Incluirá las actividades de limpieza de obra, trazo y replanteo.
1.4.1.1.2	Fabricación de Estructura Semi Pesada	Incluirá las actividades de transporte de materiales de Lima al site.
1.4.1.1.3	Montaje y Reforzamiento de Torres	Incluirá las actividades de montaje de soporte, suministro e instalación de barra de aterramiento en las torres y el montaje de escalerillas.
1.4.1.1.4	Obras Civiles para Obras Eléctricas e Ingeniería de Transmisión	Incluirá las actividades de pase de muro en sala técnica, instalación de Roxtec G4, adecuación de escalerillas dentro de la sala técnica y resane de los muros
1.4.1.1.5	Reparaciones y Otros	Incluirá actividades de colocación de confitillo, reparación de cerco y limpieza final de obra.
1.4.1.1.6	Pruebas de Calidad Zona 1 de Obra Civil	Incluirá las actividades de prueba y verificación de calidad de la zona.
1.4.1.2	Obras Eléctricas	
1.4.1.2.1	Ampliación de potencia – Zona 1	Incluirá las actividades de adecuación para ampliar de potencia
1.4.1.2.2	Instalación Gabinetes – Zona 1	Incluirá las actividades de instalación de tableros eléctricos.
1.4.1.2.3	Pruebas de Calidad Zona 1 de Obras Eléctricas	Incluirá las actividades de prueba y verificación de calidad de las instalaciones eléctricas
1.4.1.3	Obras de Implementación Transmisiones	
1.4.1.3.1	Instalación de MMOO, Guia de Honda, RFU y Branching Unit – Zona 1	Incluirá las actividades de instalación de los equipos de importación para esta zona.
1.4.1.3.2	Pruebas de Calidad Zona 1 de Obras de Implementación Transmisiones	Incluirá las actividades de prueba y verificación de calidad de las instalaciones de transmisiones.
1.4.2	ZONA 2: SAN MARTIN, LA LIBERTAD y HUANUCO	
1.4.2.1	Obras Civiles	
1.4.2.1.1	Trabajos Preliminares	Incluirá las actividades de limpieza de obra, trazo y replanteo.
1.4.2.1.2	Fabricación de Estructura Semi Pesada	Incluirá las actividades de transporte de materiales de Lima al site.
1.4.2.1.3	Montaje y Reforzamiento de Torres	Incluirá las actividades de montaje de soporte, suministro e instalación de barra de aterramiento en las torres y el montaje de escalerillas.

CÓDIGO DE WBS	PAQUETE DE TRABAJO	DESCRIPCIÓN
1.4.2.1.4	Obras Civiles para Obras Eléctricas e Ingeniería de Transmisión	Incluirá las actividades de puesta de muro en sala técnica, instalación de Roxtec G4, adecuación de escalerillas dentro de la sala técnica y resane de los muros
1.4.2.1.5	Reparaciones y Otros	Incluirá actividades de colocación de confitillo, reparación de cerco y limpieza final de obra.
1.4.2.1.6	Pruebas de Calidad Zona 2 de Obra Civil	incluirá las actividades de prueba y verificación de calidad de la zona.
1.4.2.2	Obras Eléctricas	
1.4.2.2.1	Ampliación de potencia – Zona 2	incluirá las actividades de adecuación para ampliar de potencia
1.4.2.2.2	Adecuaciones para Grupo Electrónico – Zona 2	incluirá las actividades de adecuaciones para la instalación de los grupos electrónicos.
1.4.2.2.3	Instalación Gabinetes – Zona 2	Incluirá las actividades de instalación de tableros eléctricos.
1.4.2.2.4	Pruebas de Calidad Zona 2 de Obras Eléctricas	incluirá las actividades de prueba y verificación de calidad de las instalaciones eléctricas
1.4.2.3	Obras de Implementación Transmisiones	
1.4.2.3.1	Instalación de MMOO, Guía de Honda, RFU y Branching Unit – Zona 2	Incluirá las actividades de instalación de los equipos de importación para esta zona.
1.4.2.3.2	Pruebas de Calidad Zona 2 de Obras de Implementación Transmisiones	incluirá las actividades de prueba y verificación de calidad de las instalaciones de transmisiones.
1.4.3	ZONA 3: UCAYALI, JUNIN, ICA y AREQUIPA	
1.4.3.1	Obras Civiles	
1.4.3.1.1	Trabajos Preliminares	Incluirá las actividades de limpieza de obra, trazo y replanteo.
1.4.3.1.2	Fabricación de Estructura Semi Pesada	Incluirá las actividades de transporte de materiales de Lima al site.
1.4.3.1.3	Montaje y Reforzamiento de Torres	Incluirá las actividades de montaje de soporte, suministro e instalación de barra de aterramiento en las torres y el montaje de escalerillas.
1.4.3.1.4	Obras Civiles para Obras Eléctricas e Ingeniería de Transmisión	Incluirá las actividades de puesta de muro en sala técnica, instalación de Roxtec G4, adecuación de escalerillas dentro de la sala técnica y resane de los muros.
1.4.3.1.5	Reparaciones y Otros	Incluirá actividades de colocación de confitillo, reparación de cerco y limpieza final de obra.

CÓDIGO DE WBS	PAQUETE DE TRABAJO	DESCRIPCIÓN
1.4.3.1.6	Pruebas de Calidad Zona 3 de Obra Civil	Incluirá las actividades de prueba y verificación de calidad de la zona.
1.4.3.2	Obras Eléctricas	
1.4.3.2.1	Ampliación de potencia – Zona 3	Incluirá las actividades de adecuación para ampliar de potencia.
1.4.3.2.2	Instalación Gabinetes – Zona 3	Incluirá las actividades de instalación de tableros eléctricos.
1.4.3.2.3	Pruebas de Calidad Zona 3 de Obras Eléctricas	Incluirá las actividades para realizar las pruebas de control de calidad en la zona 3
1.4.3.3	Obras de Implementación Transmisiones	
1.4.3.3.1	Instalación de MMOO, Guía de Honda, RFU y Branching Unit – Zona 3	Incluirá las actividades de instalación de los equipos de importación para esta zona.
1.4.3.3.2	Pruebas de Calidad Zona 3 de Obras de Implementación Transmisiones	Incluirá las actividades de prueba y verificación de calidad de las instalaciones de transmisiones.
1.5.1	ZONA 1: PIURA, LAMBAYAQUE y AMAZONAS – PUESTA EN MARCHA	
1.5.1.1	Pre-comisionamiento – Zona 1	Incluirá las actividades de verificación de las instalaciones de las microondas en condiciones desenergizadas con el objeto de asegurar que la instalación ha sido construida de acuerdo a los documentos de ingeniería y que se encuentra en condiciones de iniciar el comisionado.
1.5.1.2	Comisionamiento – Zona 1	Incluirá las actividades de verificación dinámica de cada sistema y equipo mecánico, eléctrico, de instrumentación y control. Esta fase se la realiza en condición energizada, es decir con suministro eléctrico y todos los fluidos funcionando a presión. Esta etapa se define como la verificación de la Ingeniería Aprobada y las pruebas con energía.
1.5.1.3	Puesta en servicio – Zona 1	Incluye el arranque inicial del sistema, los ajustes de parámetros operativos y las pruebas de funcionamiento integral para certificar que todo el equipo y sistema se encuentra en óptimas condiciones. Esto es una prueba para verificar el desempeño (Performance test)
1.5.2	ZONA 2: SAN MARTIN, LA LIBERTAD y HUANUCO – PUESTA EN MARCHA	
1.5.2.1	Pre-comisionamiento – Zona 2	Incluirá las actividades de verificación de las instalaciones de las microondas en condiciones desenergizadas con el objeto de asegurar que la instalación ha sido construida de acuerdo a los documentos de ingeniería y que se encuentra en condiciones de iniciar el comisionado.

CÓDIGO DE WBS	PAQUETE DE TRABAJO	DESCRIPCIÓN
1.5.2.2	Comisionamiento – Zona 2	Incluirá las actividades de verificación dinámica de cada sistema y equipo mecánico, eléctrico, de instrumentación y control. Esta fase se la realiza en condición energizada, es decir con suministro eléctrico y todos los fluidos funcionando a presión. Esta etapa se define como la verificación de la Ingeniería Aprobada y las pruebas con energía.
1.5.2.3	Puesta en servicio – Zona 2	Incluye el arranque inicial del sistema, los ajustes de parámetros operativos y las pruebas de funcionamiento integral para certificar que todo el equipo y sistema se encuentra en óptimas condiciones. Esto es una prueba para verificar el desempeño (Performance test)
1.5.3	ZONA 3: UCAYALI, JUNIN, ICA y AREQUIPA	
1.5.3.1	Pre-comisionamiento – Zona 3	Incluirá las actividades de verificación de las instalaciones de las microondas en condiciones desenergizadas con el objeto de asegurar que la instalación ha sido construida de acuerdo a los documentos de ingeniería y que se encuentra en condiciones de iniciar el comisionado.
1.5.3.2	Comisionamiento – Zona 3	Incluirá las actividades de verificación dinámica de cada sistema y equipo mecánico, eléctrico, de instrumentación y control. Esta fase se la realiza en condición energizada, es decir con suministro eléctrico y todos los fluidos funcionando a presión. Esta etapa se define como la verificación de la Ingeniería Aprobada y las pruebas con energía.
1.5.3.3	Puesta en servicio – Zona 3	Incluye el arranque inicial del sistema, los ajustes de parámetros operativos y las pruebas de funcionamiento integral para certificar que todo el equipo y sistema se encuentra en óptimas condiciones. Esto es una prueba para verificar el desempeño (Performance test)

Anexo 4: Cronograma completo del proyecto



Id	Modo de	Número de	Nombre de tarea	Duración	Costo	20	Semestre 2, 2020					Semestre 1, 2021					Semestre 2, 2021					Semestre 1, 2022					
							M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E
53		1.4.1.1.3	Montaje y Reforzamiento de Torres	18 días	S/. 17,863.02																						
54		1.4.1.1.3.1	Montaje de Soportes - Zona 1	6 días	S/. 5,643.34																						
55		1.4.1.1.3.2	Suministro e Instalación de barra de aterramiento en Torre	6 días	S/. 6,576.34																						
56		1.4.1.1.3.3	Montaje de escaleras - Zona 1	6 días	S/. 5,643.34																						
57		1.4.1.1.4	Obras Civiles para Obras Electricas e Ingeniería de Transmisión	24 días	S/. 24,740.02																						
58		1.4.1.1.4.1	Pase de Muro en Sala Técnica - Zona 1	6 días	S/. 5,913.34																						
59		1.4.1.1.4.2	Instalación de Rontec G4 * 1 - Zona 1	6 días	S/. 3,723.34																						
60		1.4.1.1.4.3	Adecuaciones de escaleras dentro de Sala técnica - Zona 1	6 días	S/. 7,626.67																						
61		1.4.1.1.4.4	Resane de Muro - Zona 1	6 días	S/. 7,476.67																						
62		1.4.1.1.5	Reparaciones y Otros	30 días	S/. 15,138.86																						
63		1.4.1.1.5.1	Colocación de Confitillo - Zona 1	12 días	S/. 7,356.67																						
64		1.4.1.1.5.2	Reparación de cerco - Zona 1	12 días	S/. 7,716.67																						
65		1.4.1.1.5.3	Limpieza Final de Obra - Zona 1	6 días	S/. 65.52																						
66		1.4.1.1.6	Pruebas de Calidad Zona 1 de Obra Civil	28 días	S/. 4,000.00																						
67		1.4.1.1.6.1	Prueba y verificación de Calidad Zona 1 de Obra Civil	28 días	S/. 4,000.00																						
68		1.4.1.2	Obras Electricas	20 días	S/. 30,406.67																						
69		1.4.1.2.1	Ampliación de potencia - Zona 1	6 días	S/. 5,724.17																						
70		1.4.1.2.2	Instalación Gabinetes - Zona 1	6 días	S/. 20,682.50																						
71		1.4.1.2.3	Pruebas de Calidad Zona 1 de Obras Electricas	10 días	S/. 4,000.00																						
72		1.4.1.2.3.1	Pruebas y verificación de Calidad Zona 1 de Obras Electricas	10 días	S/. 4,000.00																						
73		1.4.1.3	Obras de Implementación Transmisiones	29 días	S/. 17,132.51																						
74		1.4.1.3.1	Instalación de MMCO, Guía de Honda, RFU y Branching Unit	18 días	S/. 13,132.51																						
75		1.4.1.3.2	Pruebas de Calidad Zona 1 de Obras de Implementación Transmisiones	18 días	S/. 4,000.00																						
76		1.4.1.3.2.1	Pruebas de Calidad Zona 1 de Obras de Implementación Transmisiones	18 días	S/. 4,000.00																						
77		1.4.1.4	H3: FINALIZACION DE CONSTRUCCIÓN ZONA 1	0 días	S/. 0.00																						
78		1.4.2	ZONA 2: SAN MARTIN, LA LIBERTAD y HUANUCO	217 días	S/. 403,362.71																						
79		1.4.2.1	Obras Civiles	151 días	S/. 236,728.48																						
80		1.4.2.1.1	Trabajos Preliminares	22 días	S/. 8,541.24																						
81		1.4.2.1.1.1	Limpieza de Obra - Zona 2	11 días	S/. 120.12																						
82		1.4.2.1.1.2	Trazo y replanteo - Zona 2	11 días	S/. 8,421.12																						
83		1.4.2.1.2	Fabricación de Estructura Semi Pesada	15 días	S/. 25,000.00																						
84		1.4.2.1.2.1	Transporte de Materiales de Lima al Site - Zona 2	15 días	S/. 25,000.00																						
85		1.4.2.1.3	Montaje y Reforzamiento de Torres	51 días	S/. 126,086.88																						
86		1.4.2.1.3.1	Montaje de Soportes - Zona 2	11 días	S/. 10,346.12																						
87		1.4.2.1.3.2	Suministro e Instalación de barra de aterramiento en Torre	11 días	S/. 12,056.62																						
88		1.4.2.1.3.3	Montaje de escaleras - Zona 2	11 días	S/. 10,346.12																						
89		1.4.2.1.3.4	Reforzamiento de torre - Zona 2	18 días	S/. 93,338.02																						
90		1.4.2.1.4	Obras Civiles para Obras Electricas e Ingeniería de Transmisión	44 días	S/. 45,356.70																						
91		1.4.2.1.4.1	Pase de Muro en Sala Técnica - Zona 2	11 días	S/. 10,841.12																						
92		1.4.2.1.4.2	Instalación de Rontec G4 * 1 - Zona 2	11 días	S/. 6,826.12																						
93		1.4.2.1.4.3	Adecuaciones de escaleras dentro de Sala técnica - Zona 2	11 días	S/. 13,982.23																						

[illegible]

Id	Modo de	Numero de	Nombre de tarea	Duración	Costo	Semestre 2, 2020												Semestre 1, 2021												Semestre 2, 2021												Semestre 1, 2022																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
						M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
136		1.4.3.2.1	Ampliación de potencia - Zona 3	11 días	S/. 10,494.31																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										

Anexo 5: Presupuesto del proyecto

			PRESUPUESTO BASE	
	ITEM WBS	Nombre de tarea	COSTO PARCIAL	
Estatus	1	MEJORAMIENTO DE LA RED NACIONAL DE LA LINEA TELECOM – ENTEL 2020	S/.	6,870,309.09
	1.1	PROJECT MANAGEMENT	S/.	893,333.33
Propio	1.1.1	INICIO	S/.	2,233.33
Propio	1.1.2	PLANIFICACION	S/.	50,250.00
Propio	1.1.3	EJECUCIÓN Y SEGUIMIENTO	S/.	793,950.00
Propio	1.1.4	CIERRE	S/.	46,900.00
	1.2	INGENIERÍA	S/.	404,250.00
	1.2.1	Ingeniería Complementaria de Obras Civiles	S/.	57,750.00
Propio	1.2.1.1	Estudios de Verificación de Ingeniería Civil	S/.	57,750.00
	1.2.2	Ingeniería Complementaria de Obras Eléctricas	S/.	115,500.00
Propio	1.2.2.1	Análisis de Energía AC	S/.	57,750.00
Propio	1.2.2.2	Análisis de Energía DC	S/.	57,750.00
	1.2.3	Ingeniería de Transmisiones	S/.	231,000.00
Propio	1.2.3.1	Diseño para MMOO	S/.	57,750.00
Propio	1.2.3.2	Estudios de Interferencia	S/.	57,750.00
Propio	1.2.3.3	Estudio de Link budged	S/.	57,750.00
Propio	1.2.3.4	Elaboración de Data Fill	S/.	57,750.00
	1.2.4	H1: FINALIZACIÓN DE INGENIERIA		
	1.3	PROCURA	S/.	3,769,679.22
	1.3.1	Equipos y Materiales	S/.	3,220,814.22
	1.3.1.1	Importación	S/.	2,953,106.22
Subcontrato	1.3.1.1.1	Hardware-Enlace Microondas	S/.	227,758.15
Subcontrato	1.3.1.1.2	Guía de honda (flexible y rígida)	S/.	128,772.00
Subcontrato	1.3.1.1.3	Branching Units	S/.	469,758.28
Subcontrato	1.3.1.1.4	RFU o ODU	S/.	1,327,311.04
Subcontrato	1.3.1.1.5	IDUs	S/.	72,526.76
Subcontrato	1.3.1.1.6	Gabinetes Rectificador	S/.	347,480.00
Subcontrato	1.3.1.1.7	Baterías	S/.	255,500.00
Subcontrato	1.3.1.1.8	Grupos Electrógenos	S/.	123,999.99
	1.3.1.2	Local	S/.	267,708.00
Propio	1.3.1.2.1	Roxtec G4*1 - Zona 1	S/.	22,266.00
Propio	1.3.1.2.2	Roxtec G4*1 - Zona 2	S/.	40,821.00
Propio	1.3.1.2.3	Roxtec G4*1 - Zona 3	S/.	40,821.00
Propio	1.3.1.2.4	Confitillo - Zona 1	S/.	35,100.00
Propio	1.3.1.2.5	Confitillo - Zona 2	S/.	64,350.00
Propio	1.3.1.2.6	Confitillo - Zona 3	S/.	64,350.00
	1.3.2	Servicios	S/.	548,865.00
Subcontrato	1.3.1.1	Fabricación de Estructuras Metálicas - Zona 1	S/.	52,800.00
Subcontrato	1.3.1.2	Inspección de Calidad de Estructuras - Zona 1	S/.	10,200.00
Subcontrato	1.3.1.3	Fabricación de Estructuras Metálicas - Zona 2	S/.	146,300.00
Subcontrato	1.3.1.4	Inspección de Calidad de Estructuras - Zona 2	S/.	18,700.00
Subcontrato	1.3.1.5	Fabricación de Estructuras Metálicas - Zona 3	S/.	302,165.00
Subcontrato	1.3.1.6	Inspección de Calidad de Estructuras - Zona 3	S/.	18,700.00
	1.3.3	H2: FINALIZACIÓN DE PROCURA		

			PRESUPUESTO BASE
	ITEM WBS	Nombre de tarea	COSTO PARCIAL
Estatus	1	MEJORAMIENTO DE LA RED NACIONAL DE LA LINEA TELECOM – ENTEL 2020	S/. 6,870,309.09
	1.4	CONSTRUCCIÓN	S/. 1,076,206.53
	1.4.1	ZONA 1: PIURA, LAMBAYAQUE y AMAZONAS	S/. 128,939.93
	1.4.1.1	Obras Civiles	S/. 81,400.74
	1.4.1.1.1	Trabajos Preliminares	S/. 4,658.86
Propio	1.4.1.1.1.1	Limpieza de Obra - Zona 1	S/. 65.52
Propio	1.4.1.1.1.2	Trazo y replanteo - Zona 1	S/. 4,593.34
	1.4.1.1.2	Fabricación de Estructura Semi Pesada	S/. 15,000.00
Subcontrato	1.4.1.1.2.1	Transporte de Materiales de Lima al Site - Zona 1	S/. 15,000.00
	1.4.1.1.3	Montaje y Reforzamiento de Torres	S/. 17,863.01
Subcontrato	1.4.1.1.3.1	Montaje de Soportes - Zona 1	S/. 5,643.34
Subcontrato	1.4.1.1.3.2	Suministro e Instalación de barra de aterramiento en Torre - Zona 1	S/. 6,576.34
Subcontrato	1.4.1.1.3.3	Montaje de escalerillas - Zona 1	S/. 5,643.34
	1.4.1.1.4	Obras Civiles para Obras Electricas e Ingeniería de Transmisión	S/. 24,740.02
Propio	1.4.1.1.4.1	Pase de Muro en Sala Técnica - Zona 1	S/. 5,913.34
Propio	1.4.1.1.4.2	Instalación de Roxtec G4 * 1 - Zona 1	S/. 3,723.34
Propio	1.4.1.1.4.3	Adecuaciones de escalerillas dentro de Sala técnica - Zona 1	S/. 7,626.67
Propio	1.4.1.1.4.4	Resane de Muro - Zona 1	S/. 7,476.67
	1.4.1.1.5	Reparaciones y Otros	S/. 15,138.86
Propio	1.4.1.1.5.1	Colocación de Confitillo - Zona 1	S/. 7,356.67
Propio	1.4.1.1.5.2	Reparación de cerco - Zona 1	S/. 7,716.67
Propio	1.4.1.1.5.3	Limpieza Final de Obra - Zona 1	S/. 65.52
	1.4.1.1.6	Pruebas de Calidad Zona 1 de Obra Civil	S/. 4,000.00
Propio	1.4.1.1.6.1	Prueba y verificación de Calidad Zona 1 de Obra Civil	S/. 4,000.00
	1.4.1.2	Obras Eléctricas	S/. 30,406.67
Propio	1.4.1.2.1	Ampliación de potencia - Zona 1	S/. 5,724.17
Propio	1.4.1.2.2	Instalación Gabinetes - Zona 1	S/. 20,682.50
	1.4.1.2.3	Pruebas de Calidad Zona 1 de Obras Electricas	S/. 4,000.00
Propio	1.4.1.2.3.1	Pruebas y verificación de Calidad Zona 1 de Obras Electricas	S/. 4,000.00
	1.4.1.3	Obras de Implementación Transmisiones	S/. 17,132.51
Subcontrato	1.4.1.3.1	Instalación de MMOO, Guia de Honda, RFU y Branching Unit - Zona 1	S/. 13,132.51
	1.4.1.3.2	Pruebas de Calidad Zona 1 de Obras de Implementación Transmisiones	S/. 4,000.00
Subcontrato	1.4.1.3.2.1	Pruebas de Calidad Zona 1 de Obras de Implementación Transmisiones	S/. 4,000.00
	1.4.1.4	H3: FINALIZACION DE CONSTRUCCIÓN ZONA 1	

			PRESUPUESTO BASE	
	ITEM WBS	Nombre de tarea	COSTO PARCIAL	
Estatus	1	MEJORAMIENTO DE LA RED NACIONAL DE LA LINEA TELECOM – ENTEL 2020	S/.	6,870,309.09
	1.4	CONSTRUCCIÓN	S/.	1,076,206.53
	1.4.2	ZONA 2: SAN MARTIN, LA LIBERTAD y HUANUCO	S/.	403,373.61
	1.4.2.1	Obras Civiles	S/.	236,739.38
	1.4.2.1.1	Trabajos Preliminares	S/.	8,541.24
Propio	1.4.2.1.1.1	Limpieza de Obra - Zona 2	S/.	120.12
Propio	1.4.2.1.1.2	Trazo y replanteo - Zona 2	S/.	8,421.12
	1.4.2.1.2	Fabricación de Estructura Semi Pesada	S/.	25,000.00
Subcontrato	1.4.2.1.2.1	Transporte de Materiales de Lima al Site - Zona 2	S/.	25,000.00
	1.4.2.1.3	Montaje y Reforzamiento de Torres	S/.	126,086.86
Subcontrato	1.4.2.1.3.1	Montaje de Soportes - Zona 2	S/.	10,346.12
Subcontrato	1.4.2.1.3.2	Suministro e Instalación de barra de aterramiento en Torre - Zona 2	S/.	12,056.62
Subcontrato	1.4.2.1.3.3	Montaje de escalerillas - Zona 2	S/.	10,346.12
Subcontrato	1.4.2.1.3.4	Reforzamiento de torre - Zona 2	S/.	93,338.02
	1.4.2.1.4	Obras Civiles para Obras Electricas e Ingeniería de Transmisión	S/.	45,356.70
Propio	1.4.2.1.4.1	Pase de Muro en Sala Técnica - Zona 2	S/.	10,841.12
Propio	1.4.2.1.4.2	Instalación de Roxtec G4 * 1 - Zona 2	S/.	6,826.12
Propio	1.4.2.1.4.3	Adecuaciones de escalerillas dentro de Sala técnica - Zona 2	S/.	13,982.23
Propio	1.4.2.1.4.4	Resane de Muro - Zona 2	S/.	13,707.23
	1.4.2.1.5	Reparaciones y Otros	S/.	27,754.58
Propio	1.4.2.1.5.1	Colocación de Confitillo - Zona 2	S/.	13,487.23
Propio	1.4.2.1.5.2	Reparación de cerco - Zona 2	S/.	14,147.23
Propio	1.4.2.1.5.3	Limpieza Final de Obra - Zona 2	S/.	120.12
	1.4.2.1.6	Pruebas de Calidad Zona 2 de Obra Civil	S/.	4,000.00
Propio	1.4.2.1.6.1	Pruebas y verificación de Calidad Zona 2 de Obra Civil	S/.	4,000.00
	1.4.2.2	Obras Eléctricas	S/.	138,316.43
Propio	1.4.2.2.1	Ampliación de potencia - Zona 2	S/.	10,494.31
Propio	1.4.2.2.2	Adecuaciones para Grupo Electrógeno - Zona 2	S/.	85,904.20
Propio	1.4.2.2.3	Instalación Gabinetes - Zona 2	S/.	37,917.92
Propio	1.4.2.2.4	Pruebas de Calidad Zona 2 de Obras Electricas	S/.	4,000.00
Propio	1.4.2.2.4.1	Pruebas y verificación de Calidad Zona 2 de Obras Electricas	S/.	4,000.00
	1.4.2.3	Obras de Implementación Transmisiones	S/.	28,317.80
Subcontrato	1.4.2.3.1	Instalación de MMOO, Guia de Honda, RFU y Branching Unit - Zona 2	S/.	24,317.80
	1.4.2.3.2	Pruebas de Calidad Zona 2 de Obras de Implementación Transmisiones	S/.	4,000.00
Subcontrato	1.4.2.3.2.1	Pruebas de Calidad Zona 2 de Obras de Implementación Transmisiones	S/.	4,000.00
	1.4.2.4	H4: FINALIZACION CONSTRUCCIÓN ZONA 2		

			PRESUPUESTO BASE
	ITEM WBS	Nombre de tarea	COSTO PARCIAL
Estatus	1	MEJORAMIENTO DE LA RED NACIONAL DE LA LINEA TELECOM – ENTEL 2020	S/. 6,870,309.09
	1.4	CONSTRUCCIÓN	S/. 1,076,206.53
	1.4.3	ZONA 3: UCAYALI, JUNIN, ICA y AREQUIPA	S/. 543,893.00
	1.4.3.1	Obras Civiles	S/. 463,404.49
	1.4.3.1.1	Trabajos Preliminares	S/. 8,541.24
Propio	1.4.3.1.1.1	Limpieza de Obra - Zona 3	S/. 120.12
Propio	1.4.3.1.1.2	Trazo y replanteo - Zona 3	S/. 8,421.12
	1.4.3.1.2	Fabricación de Estructura Semi Pesada	S/. 65,000.00
Subcontrato	1.4.3.1.2.1	Transporte de Materiales de Lima al Site - Zona 3	S/. 65,000.00
	1.4.3.1.3	Montaje y Reforzamiento de Torres	S/. 312,762.90
Subcontrato	1.4.3.1.3.1	Montaje de Soportes - Zona 3	S/. 10,346.12
Subcontrato	1.4.3.1.3.2	Suministro e Instalación de barra de aterramiento en Torre - Zona 3	S/. 12,056.62
Subcontrato	1.4.3.1.3.3	Montaje de escalerillas - Zona 3	S/. 10,346.12
Subcontrato	1.4.3.1.3.4	Reforzamiento de torre - Zona 3	S/. 280,014.05
	1.4.3.1.4	Obras Civiles para Obras Electricas e Ingeniería de Transmisión	S/. 45,356.70
Propio	1.4.3.1.4.1	Pase de Muro en Sala Técnica - Zona 3	S/. 10,841.12
Propio	1.4.3.1.4.2	Instalación de Roxtec G4 * 1 - Zona 3	S/. 6,826.12
Propio	1.4.3.1.4.3	Adecuaciones de escalerillas dentro de Sala técnica - Zona 3	S/. 13,982.23
Propio	1.4.3.1.4.4	Resane de Muro - Zona 3	S/. 13,707.23
	1.4.3.1.5	Reparaciones y Otros	S/. 27,743.66
Propio	1.4.3.1.5.1	Colocación de Confitillo - Zona 3	S/. 13,487.23
Propio	1.4.3.1.5.2	Reparación de cerco - Zona 3	S/. 14,147.23
Propio	1.4.3.1.5.3	Limpieza Final de Obra - Zona 3	S/. 109.20
	1.4.3.1.6	Pruebas de Calidad Zona 3 de Obra Civil	S/. 4,000.00
Propio	1.4.3.1.6.1	Pruebas y verificación de Calidad Zona 3 de Obra Civil	S/. 4,000.00
	1.4.3.2	Obras Eléctricas	S/. 52,412.23
Propio	1.4.3.2.1	Ampliación de potencia - Zona 3	S/. 10,494.31
Propio	1.4.3.2.2	Instalación Gabinetes - Zona 3	S/. 37,917.92
	1.4.3.2.3	Pruebas de Calidad Zona 3 de Obras Electricas	S/. 4,000.00
Propio	1.4.3.2.3.1	Pruebas y verificación de Calidad Zona 3 de Obras Electricas	S/. 4,000.00
	1.4.3.3	Obras de Implementación Transmisiones	S/. 28,076.27
Subcontrato	1.4.3.3.1	Instalación de MMOO, Guía de Honda, RFU y Branching Unit - Zona 3	S/. 24,076.27
	1.4.3.3.2	Pruebas de Calidad Zona 3 de Obras de Implementación Transmisiones	S/. 4,000.00
Subcontrato	1.4.3.3.2.1	Pruebas de Calidad Zona 3 de Obras de Implementación Transmisiones	S/. 4,000.00
	1.4.3.4	H5: FINALIZACION CONSTRUCCIÓN ZONA 3	

ITEM WBS	Nombre de tarea	COSTO PARCIAL	
1	MEJORAMIENTO DE LA RED NACIONAL DE LA LINEA TELECOM – ENTEL 2020	S/.	6,870,309.09
1.5	PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA	S/.	726,840.00
1.5.1	ZONA 1: PIURA, LAMBAYAQUE y AMAZONAS	S/.	242,280.00
1.5.1.1	Pre-comisionamiento - Zona 1	S/.	80,760.00
1.5.1.2	Comisionamiento - Zona 1	S/.	80,760.00
1.5.1.3	Puesta en servicio - Zona 1	S/.	80,760.00
1.5.1.4	H6: FINALIZACION ZONA 1		
1.5.2	ZONA 2: SAN MARTIN, LA LIBERTAD y HUANUCO	S/.	242,280.00
1.5.2.1	Pre-comisionamiento - Zona 2	S/.	80,760.00
1.5.2.2	Comisionamiento - Zona 2	S/.	80,760.00
1.5.2.3	Puesta en servicio - Zona 2	S/.	80,760.00
1.5.2.4	H7: FINALIZACION ZONA 2		
1.5.3	ZONA 3: UCAYALI, JUNIN, ICA y AREQUIPA	S/.	242,280.00
1.5.3.1	Pre-comisionamiento - Zona 3	S/.	80,760.00
1.5.3.2	Comisionamiento - Zona 3	S/.	80,760.00
1.5.3.3	Puesta en servicio - Zona 3	S/.	80,760.00
1.5.3.4	H8: FINALIZACIÓN ZONA 3		
1.6	Buffer		
2	FIN		
	COSTO DE ACTIVIDAD	S/.	6,870,309.09
	GASTOS GENERALES	S/.	1,704,451.24
	MARGEN DE CONTINGENCIA	S/.	1,654,122.00
	LÍNEA BASE DE COSTOS	S/.	10,228,882.33
	MARGEN DE GESTIÓN (5%)	S/.	511,444.12
	PRESUPUESTO TOTAL	S/.	10,740,326.45

Anexo 6: Plan de tesorería mensual del proyecto

Número de esquema	Nombre de tarea	Tipo	Costo total	Jun-20	Jul-20	Ago-20	Set-20	Oct-20	Nov-20
1.1	PROJECT MANAGEMENT	Costo acum	S/. 893,333.33	S/. 28,823.96	S/. 74,409.27	S/. 117,631.71	S/. 161,483.60	S/. 206,489.49	S/. 248,557.93
		Costo mensual		S/. 28,823.96	S/. 45,585.31	S/. 43,222.44	S/. 43,851.89	S/. 45,005.89	S/. 42,068.44
		Porcentaje		3.2%	5.1%	4.8%	4.9%	5.0%	4.7%
1.2	INGENIERÍA	Costo acum	S/. 404,250.00	S/. 0.00	S/. 35,203.44	S/. 104,599.69	S/. 175,006.56	S/. 247,266.25	S/. 314,809.69
		Costo mensual		S/. 0.00	S/. 35,203.44	S/. 69,396.25	S/. 70,406.87	S/. 72,259.69	S/. 67,543.44
		Porcentaje		0.0%	8.7%	17.2%	17.4%	17.9%	16.7%
1.3	PROCURA	Costo acum	S/. 3,769,679.22	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00
		Costo mensual		S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00
		Porcentaje		0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
1.4	CONSTRUCCIÓN	Costo acum	S/. 1,076,206.56	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00
		Costo mensual		S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00
		Porcentaje		0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
1.5	PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA	Costo acum	S/. 726,840.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00
		Costo mensual		S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00
		Porcentaje		0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
		COSTO DE ACTIVIDAD	S/. 6,870,309.11	S/. 28,823.96	S/. 80,788.75	S/. 112,618.69	S/. 114,258.76	S/. 117,265.58	S/. 109,611.88
		GASTOS GENERALES	S/. 1,704,451.24	S/. 40,582.17	S/. 40,582.17	S/. 40,582.17	S/. 40,582.17	S/. 106,137.99	S/. 106,137.99
		MARGEN DE CONTINGENCIA	S/. 1,637,973.56	S/. 9.99	S/. 16,158.43	S/. 16,158.43	S/. 16,158.43	S/. 16,158.43	S/. 16,158.43
		LINEA DE BASE DE COSTOS	S/. 10,212,733.91	S/. 69,416.12	S/. 137,529.35	S/. 169,359.29	S/. 170,999.36	S/. 239,562.00	S/. 231,908.30
		MARGEN DE GESTIÓN	S/. 510,636.70	24316.03312	24316.03312	24316.03312	24316.03312	24316.03312	24316.03312
		PRESUPUESTO DEL PROYECTO	S/. 10,723,370.61	S/. 93,732.16	S/. 161,845.38	S/. 193,675.32	S/. 195,315.39	S/. 263,878.03	S/. 256,224.33
		%AVANCE MENSUAL		0.9%	1.5%	1.8%	1.8%	2.5%	2.4%
		%AVANCE CURVA S		0.9%	2.4%	4.2%	6.0%	8.5%	10.9%

Número de esquema	Nombre de tarea	Tipo	Costo total	Dic-20	Ene-21	Feb-21	Mar-21	Abr-21	May-21
1.1	PROJECT MANAGEMENT	Costo acum	S/. 893,333.33	S/. 294,193.27	S/. 337,415.70	S/. 377,700.69	S/. 423,336.03	S/. 467,187.92	S/. 510,410.36
		Costo mensual		S/. 45,635.34	S/. 43,222.43	S/. 40,284.99	S/. 45,635.34	S/. 43,851.89	S/. 43,222.44
		Porcentaje		5.1%	4.8%	4.5%	5.1%	4.9%	4.8%
1.2	INGENIERÍA	Costo acum	S/. 404,250.00	S/. 388,080.00	S/. 404,250.00	S/. 404,250.00	S/. 404,250.00	S/. 404,250.00	S/. 404,250.00
		Costo mensual		S/. 73,270.31	S/. 16,170.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00
		Porcentaje		18.1%	4.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
1.3	PROCURA	Costo acum	S/. 3,769,679.22	S/. 0.00	S/. 1,397,234.10	S/. 2,252,110.75	S/. 3,144,194.92	S/. 3,769,679.22	S/. 3,769,679.22
		Costo mensual		S/. 0.00	S/. 1,397,234.10	S/. 854,876.65	S/. 892,084.17	S/. 625,484.30	S/. 0.00
		Porcentaje		0.0%	37.1%	22.7%	23.7%	16.6%	0.0%
1.4	CONSTRUCCIÓN	Costo acum	S/. 1,076,206.56	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 31,637.32	S/. 164,886.30
		Costo mensual		S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 31,637.32	S/. 133,248.98
		Porcentaje		0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	2.9%	12.4%
1.5	PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA	Costo acum	S/. 726,840.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00
		Costo mensual		S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00
		Porcentaje		0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
		COSTO DE ACTIVIDAD	S/. 6,870,309.11	S/. 118,905.65	S/. 1,456,626.53	S/. 895,161.64	S/. 937,719.51	S/. 700,973.51	S/. 176,471.42
		GASTOS GENERALES	S/. 1,704,451.24	S/. 106,137.99	S/. 106,137.99	S/. 106,137.99	S/. 106,137.99	S/. 106,137.99	S/. 106,137.99
		MARGEN DE CONTINGENCIA	S/. 1,637,973.56	S/. 16,158.43	S/. 37,618.43	S/. 37,618.43	S/. 37,618.43	S/. 167,949.99	S/. 146,489.99
		LINEA DE BASE DE COSTOS	S/. 10,212,733.91	S/. 241,202.07	S/. 1,600,382.95	S/. 1,038,918.06	S/. 1,081,475.93	S/. 975,061.49	S/. 429,099.40
		MARGEN DE GESTIÓN	S/. 510,636.70	24316.03312	24316.03312	24316.03312	24316.03312	24316.03312	24316.03312
		PRESUPUESTO DEL PROYECTO	S/. 10,723,370.61	S/. 265,518.10	S/. 1,624,698.98	S/. 1,063,234.09	S/. 1,105,791.96	S/. 999,377.53	S/. 453,415.44
		%AVANCE MENSUAL		2.5%	15.2%	9.9%	10.3%	9.3%	4.2%
		%AVANCE CURVA S		13.3%	28.5%	38.4%	48.7%	58.0%	62.3%

Anexo 7: Costos de gestión de equipo

Cliente:	VICEPRESIDENCIA DE REDES (INTERNO)						
Proyecto:	Gestión de Equipo						
Documento:	Gastos generales						
Fecha:	12/04/2021				T.C	3.3	

Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Frecuencia	Cantidad de meses	Costo unitario	Total
1	DIRECCION DE PROYECTO						687,000.00
1.01	Gerente de Proyecto	Persona	1		15.00	14,000.00	210,000.00
1.02	Asistente de PM	Persona	1		9.00	5,500.00	49,500.00
1.03	Administrador de obra	Persona	1		9.00	7,000.00	63,000.00
1.04	Jefe de Almacén	Persona	1		9.00	7,000.00	63,000.00
1.05	Jefe de rrhh	Persona	1		9.00	7,000.00	63,000.00
1.06	Control Documentario	Persona	1		9.00	3,500.00	31,500.00
1.07	Jefe de procura(Procura de materiales)	Persona	1		9.00	5,500.00	49,500.00
1.08	Gestor de procura	Persona	1		9.00	3,500.00	31,500.00
1.09	Ing. Planeamiento y control de proyecto	Persona	1		9.00	7,000.00	63,000.00
1.10	Ing. de costos	Persona	1		9.00	7,000.00	63,000.00
	TOTAL GASTOS GENERALES					S/.	687,000.00

Anexo 8: Costo de gastos generales

TRABAJO PROVISIONALES

Cliente: VICEPRESIDENCIA DE REDES (INTERNO)
 Proyecto: MEJORAMIENTO DE LA RED NACIONAL DE LA LINEA TELECOM ENTEL 2020
 Documento: Analisis de Gastos generales
 Fecha: 12/04/2021

Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Frecuencia	Cantidad de meses	Costo unitario	Total
1	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION						18,060.61
1.01	Movilizacion y desmovilizacion de instalaciones temporales						18,060.61
1.01.01	Oficina staff (Contenedor de 40 pies)	Fletes	5	2		606.06	6,060.61
1.01.02	Oficina administrativa (En estaciones de 20 pies)	Fletes	3	2		393.94	2,363.64
1.01.03	Almacenes (de 40 pies)	Fletes	3	2		606.06	3,636.36
1.01.04	SS.HH (Tipo contenedor de 20 pies)	Fletes	3	2		393.94	2,363.64
1.01.05	Mobiliarios	Glb	3	2		606.06	3,636.36
2	TRANSPORTE						26,700.00
2.1	Transporte de materiales, equipos menores y herramientas hasta obra						26,700.00
2.1.1	Transporte de equipos y herramientas	Glb	8		8.00	300.00	19,200.00
2.1.2	Transporte de materiales electricos	Glb	1			7,500.00	7,500.00
3	INSTALACIONES TEMPORALES						14,700.00
3.1	Instalacion de oficinas, almacenes y talleres	Glb	1		3.00	300.00	900.00
3.2	Instalacion de Vestidores y Comedor	Glb	1		3.00	300.00	900.00
3.3	Suministro de mobiliarios para habitacion de campamento:	Glb	1		3.00	2,300.00	6,900.00
3.4	Habilitacion de instalaciones electricas, oficinas, almacen y talleres	Glb	1		3.00	2,000.00	6,000.00
	MOVILIZACION, DESMOVILIZACION E INSTALACIONES TEMPORALES					S/.	59,460.61

Cliente: VICEPRESIDENCIA DE REDES (INTERNO)
 Proyecto: MEJORAMIENTO DE LA RED NACIONAL DE LA LINEA TELECOM ENTEL 2020
 Documento: Analisis de Gastos generales
 Fecha: 12/04/2021

Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Frecuencia	Cantidad de meses	Costo unitario	Total
1	Maquinarias						66,000.00
1.01	Camión Hiab 10 a 12 Ton	HM	600			110.00	66,000.00
1.02	Equipo manlif	Und	0		6.00	3,100.00	0.00
2	Equipos de medicion						82,800.00
2.01	Megohmetro	Und	3		4.00	1,200.00	14,400.00
2.02	Multimetro	Und	3		4.00	750.00	9,000.00
2.03	Pinza amperimetrica	Und	3		4.00	750.00	9,000.00
2.04	Medidor de espesores	Und	3		4.00	450.00	5,400.00
2.05	Fascimetro	Und	3		4.00	600.00	7,200.00
2.06	Luxometro	Und	3		4.00	900.00	10,800.00
2.07	Detectores de voltajes (BT)	Und	3		4.00	300.00	3,600.00
2.08	Camara termografica	Und	3		4.00	1,500.00	18,000.00
2.09	Torquimetro	Und	3		3.00	600.00	5,400.00
3	Equipos menores y consumibles						126,000.00
3.01	Equipos menores mecanica	Glb	3			8,500.00	25,500.00
3.02	Equipos menores electrica	Glb	3			12,500.00	37,500.00
3.03	Consumibles	Glb	3			21,000.00	63,000.00
	MAQUINARIA, EQUIPOS					S/.	274,800.00

GASTOS GENERALES

Cliente: VICEPRESIDENCIA DE REDES (INTERNO)
 Proyecto: MEJORAMIENTO DE LA RED NACIONAL DE LA LINEA TELECOM ENTEL 2020
 Documento: Gastos generales
 Fecha: 12/04/2021

T.C

3.3

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Frecuencia	Cantidad de meses	Costo unitario	Total
1	ALIMENTACION (Ver Cuadro de Alimentación)						26,134.27
1.01	Alimentacion personal staff (Viaticos)	GLB	1			26,134.27	26,134.27
1.02	Alimentacion personal operativo	GLB					0.00
2	FACILIDADES EN OBRA						55,172.73
2.01	Contenedor de 40 pies - Oficina Staff-Administrativo	Und	1		9.00	363.64	3,272.73
2.02	Contenedores 20 pies para supervision	Und	5		9.00	242.42	10,909.09
2.03	Contenedor de 40 pies p/almacen	Und	3		9.00	363.64	9,818.18
2.04	Contenedor para SSHH en E23	Und	3		9.00	454.55	12,272.73
2.05	Caseta para Vestuarios G050 E23	Und	3		9.00	200.00	5,400.00
2.06	Carpa para comedor E23	Und	3		9.00	500.00	13,500.00
3	HABILITACION DE PERSONAL						23,000.00
3.01	Exámenes medicos	Glb	1			15,000.00	15,000.00
3.02	Charlas de induccion especificas y generales	Glb	1			8,000.00	8,000.00
4	MOVILIDADES						108,000.00
4.01	Camioneta 4x4.	Glb	3			36,000.00	108,000.00
4.02	Minivan de 14 pasajeros	Glb	0			0.00	0.00
4.03	Minibus de 30 pasajeros (Incluye conductor)	Glb	0			0.00	0.00
5	COMBUSTIBLE						202,500.00
5.01	Combustible para movildades	Glb	3			67,500.00	202,500.00
5.02	Combustible para maquinarias	Gln	0		6.00	0.00	0.00
6	SEGURIDAD, SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE						82,180.00
6.01	EPP's Staff	Glb	1			43,680.00	43,680.00
6.02	EPP's Operativo	Glb	1			24,000.00	24,000.00
6.03	Andamios ULMA o similar	cuerpos	0			0.00	0.00
6.04	Señalización en obra	Glb	0			0.00	0.00
6.05	Kit antiderrame	Und	0		0.00	0.00	0.00
6.06	Agua para consumo de personal (bidón)	Glb	1		0.00	10,000.00	10,000.00
6.07	Baño químico tipo Disal	Und	1		0.00	0.00	0.00
6.08	Limpieza y recuperación de ambientes de campamento	Glb	0		8.00	500.00	0.00
6.09	Segregación de residuos sólidos y disposición final	mes	3		8.00	1,500.00	4,500.00
6.10	Vigilancia de campamento durante el proyecto	Und	0			1,600.00	0.00

Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Frecuencia	Cantidad de meses	Costo unitario	Total
7	SEGUROS						56,363.64
7.01	Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo (Salud y Pensión) Staff	Glb	26		12.00	27.27	8,509.09
7.02	Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo (Salud y Pensión) Operativo	Glb	24		12.00	27.27	7,854.55
7.03	Seguro de Vida Ley (desde el primer día de relación laboral por política de BVN)	Glb	1			8,000.00	8,000.00
7.04	Seguro Vehicular Contra Todo Riesgo (Todos los vehículos de propiedad del contratista y/o alquilados, arrendados, u operados por él)	Glb	1			20,000.00	20,000.00
7.05	Póliza de Responsabilidad Civil Contra Terceros	Glb	1			12,000.00	12,000.00
7.06	Fianza de fiel cumplimiento de contrato	Glb	0			0.00	0.00
7.07	Fianza de adelanto de efectivo y para materiales	Glb	0			0.00	0.00
8	GASTOS ADMINISTRATIVOS						57,000.00
8.01	Equipos de computo, impresoras, ploters, consumibles.	Glb	1		12.00	2,700.00	32,400.00
8.02	Equipos de comunicación: Radios, celulares.	Glb	1		12.00	850.00	10,200.00
8.03	Equipos y consumibles de oficina. Papeles, lapiceros, archivadores.	Glb	1		12.00	1,200.00	14,400.00
8.04	Costo de preparacion de oferta y visita a obra	Glb	0		0.00	1,200.00	0.00
8.05	Gastos legales y de consultoria	Glb	0		0.00	500.00	0.00
8.06	Carteles en obra y señalizacion	Und	0		0.00	2,500.00	0.00
8.07	Internet en obra	Glb	0		0.00	350.00	0.00
8.08	Limpieza permanente de campamento.	Glb	0		0.00	300.00	0.00
9	Personal de Campo						759,840.00
1.09	Jefe de Comisionamiento	Persona	1	0.80	6.00	9,800.00	47,040.00
1.10	Jefe de Construccion	Persona	1	0.80	9.00	11,000.00	79,200.00
1.11	Ing. Residente	Persona	3	0.80	9.00	7,000.00	151,200.00
1.12	Jefe de Ingenieria	Persona	1	0.80	9.00	8,400.00	60,480.00
1.13	Jefe SSOMA	Persona	1	0.80	9.00	8,400.00	60,480.00
1.14	Supervisores de seguridad	Persona	3	0.80	9.00	5,600.00	120,960.00
1.15	Jefe de Calidad	Persona	1	0.80	9.00	7,000.00	50,400.00
1.16	Supervisores de QA/QC	Persona	3	0.80	9.00	6,300.00	136,080.00
1.19	Almaceneros	Persona	3	0.80	9.00	2,500.00	54,000.00
	SUB TOTAL GASTOS GENERALES					S/.	1,370,190.63

RESUMEN DE GASTOS GENERALES

Cliente: VICEPRESIDENCIA DE REDES (INTERNO)

Proyecto: MEJORAMIENTO DE LA RED NACIONAL DE LA LINEA TELECOM ENTEL 2020

Documento: Resumen de costos

Fecha: 25/05/2021

Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Total
1	MOVILIZACION, DESMOVILIZACION E INSTALACIONES TEMPORALES	1	Global	59,460.61	59,460.61
2	MAQUINARIA, EQUIPOS	1	Global	274,800.00	274,800.00
3	GASTOS GENERALES	1	Global	687,000.00	1,370,190.63
TOTAL PROPUESTA PARTIDAS (M+M&E+GG)				S/.	1,704,451.24

Anexo 9: Matriz RACI

	RESPONSABLE	EQUIPO DE GESTION														EQUIPO DE TRABAJO														PROVEEDORES DE SERVICIO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	ACTIVIDAD	PROJECT MANAGER	ASISTENTE DE PM	JEFE DE ALMACEN	JEFE DE RRHH	ING. PLANEAMIENTO	ING. COSTOS	ADMINISTRADOR DE OBRAS	CONTROL DOCUMENTARIO	JEFE DE INGENIERIA	JEFE DE INGENIERIA CIVIL	ESPECIALISTA CIVIL	JEFE DE INGENIERIA ELECTRICA	ESPECIALISTA ELECTICO	JEFE DE ING. DE TELECOMUNICACIONES	ESPECIALISTA TELECOMUNICACIONES	JEFE DE PROCURA	GESTOR DE PROCURA	JEFE DE CONSTRUCCION	ING. RESIDENTE ZONA 1	SUPERMSOR CIVL ZONA 1	SUPERMSOR ELECTICO ZONA 1	SUPERMSOR TELECOMUNICACIONES ZONA 1	ING. RESIDENTE ZONA 2	SUPERMSOR CIVL ZONA 2	SUPERMSOR ELECTICO ZONA 2	SUPERMSOR TELECOMUNICACIONES ZONA 3	ING. RESIDENTE ZONA 3	SUPERMSOR CIVL ZONA 3	SUPERMSOR ELECTICO ZONA 3	SUPERMSOR TELECOMUNICACIONES ZONA 3	JEFE SE SOMA	SUPERMSOR DE SEGURIDAD ZONA 1	SUPERMSOR DE SEGURIDAD ZONA 2	SUPERMSOR DE SEGURIDAD ZONA 3	JEFE DE CALIDAD	SUPERMSOR DE CALIDAD ZONA 1	SUPERMSOR DE CALIDAD ZONA 2	SUPERMSOR DE CALIDAD ZONA 3	JEFE DE COMISIONAMIENTO	SUPERMSOR COMISIONAMIENTO ZONA1	SUPERMSOR COMISIONAMIENTO ZONA2	SUPERMSOR COMISIONAMIENTO ZONA3	RESPONSABLE EMPRESA SUBCONTRATISTA PARA ING. CIVIL	RESPONSABLE EMPRESA MIMCO SUBCONTRATISTA PARA ING. TELECOMUNICACIONES	RESPONSABLE EMPRESA HUAWEI SUBCONTRATISTA PARA ING. TELECOMUNICACIONES																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
I.1	GESTION	A	D														I			I																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													

Anexo 10: Planes de medida preventiva

Riesgo ID	Descripción de Riesgo	Controladores de riesgo	Nivel de riesgo	Estrategia de respuesta	Responsable del riesgo	Plan de Prevención	Costo del Plan de Prevención
R14	Caída de señal por ausencia de baterías en site.	Robo de baterías	Muy Alto	Mitigar	Gerente de proyecto	Contratación de personal encargado de la vigilancia. Aseguramiento y barreras rígidas en el área de las baterías.	S/36,000.00
R9	Paralización de las obras de infraestructura por las comunidades aledañas que buscan ganar dinero.	Lucro cesante de las comunidades	Muy Alto	Mitigar	Jefe de Ingeniería	Contratación del personal especialista de relaciones comunitarias. Contratación de las comunidades para mano de obra no calificada.	S/60,000.00
R22	Contagio de personal por Covid-19	Personal no cumple con medidas de aislamiento social	Muy Alto	Mitigar	Gerente de proyecto	Pruebas rápidas y moleculares cada 15 días. Aislamiento del personal infectado y darle asesoría médica.	S/95,040.00
R20	Acceso restringido a los sitios a trabajar por propietarios	Falta de monitoreo del contrato con el propietario.	Alto	Mitigar	Jefe de Área Legal	El área legal estaría encargada de realizar los seguimientos y pagos adelantados.	S/20,000.00
R3	Problemas con los equipos de la red existente y posible desconfiguración.	Red eléctrica no está diseñada de manera correcta	Alto	Mitigar	Jefe de Ingeniería	Realizar la ingeniería con los equipos existentes para su compatibilidad	S/15,000.00
R4	Atrasos en el proyecto por llegada tardía de los equipos	Demoras en fabricación por proveedores	Alto	Mitigar	Jefe de Procura / Gerente de proyecto	Realizar una programación de entrega de los equipos con fecha de anticipación 2 meses antes de la fecha programada	S/10,000.00
R11	Cambios de normativas del sector de telecomunicaciones.	Cambio de gabinete de gobierno	Intermedio	Mitigar	Jefe del Área Legal	Realizar un informe mensual por el área legal sobre las leyes y normativas modificadas que se presenten.	S/20,000.00
R23	Falta de cultura organizacional	Equipo de gestión no comprometido con el proyecto	Intermedio	Mitigar	Gerente de proyecto	Implementación de buenas prácticas de gestión de proyectos.	S/45,000.00

Riesgo ID	Descripción de Riesgo	Controladores de riesgo	Nivel de riesgo	Estrategia de respuesta	Responsable del riesgo	Plan de Prevención	Costo del Plan de Prevención
						Reuniones coaching, almuerzo de integración etc.	
R1	Problemas de conectividad y transferencia	Diseño inicial no cumple con la expectativa general de red	Intermedio-Bajo	Mitigar	Jefe de Ingeniería	Realizar estudios preliminares de viabilidad a cargo de un especialista en el tema.	S/231,000.00
R13	Inseguridad en las zonas del proyecto	Registro de zona roja	Intermedio-Bajo	Mitigar	Gerente de proyecto	Contratación de personal encargado de la vigilancia.	S/9,000.00
R17	Falta de capacidad estructural en torre	Diseño estructural no proyectado	Intermedio-Bajo	Mitigar	Jefe de Ingeniería	Revisión de estudio de la ingeniería existente.	S/57,750.00
R18	Falta de mantenimiento en torres estructurales existentes.	Programas de mantenimiento desactualizado	Intermedio-Bajo	Mitigar	Jefe de Ingeniería	Revisión del estado actual de las estructuras	S/57,750.00
R19	Falta de capacidad técnica del personal	Personal no calificado	Intermedio-Bajo	Mitigar	Jefe de Ingeniería	Realizar capacitaciones a los especialistas. Contratación con 5 años de experiencia al personal especialista.	S/10,000.00
R2	Problemas de incompatibilidad y mala operación	Adquisición de microondas de diferentes marcas.	Intermedio-Bajo	Mitigar	Jefe de Procura	Realizar estudios preliminares de viabilidad a cargo de un especialista en el tema.	S/231,000.00
R21	Deterioro rápido de la estructura.	Mala calidad de galvanizado de materiales a colocar	Intermedio-Bajo	Mitigar	Jefe de Ingeniería	Realizar visitas en los procesos de fabricación para realizar controles y muestreo en el producto.	S/15,170.00
R10	Variación de tasa de cambio	Inflación / Pandemias	Intermedio-Bajo	Mitigar	Jefe de Procura	Identificar el costo de los equipos y materiales y realizar una proyección en función de la inflación anual del 3% y prever el incremento de los costos en dólares.	S/20,000.00
R12	Demora en la obtención de permisos en las provincias a trabajar	No cumple los SLA	Intermedio-Bajo	Mitigar	Jefe del Área Legal	Realizar un informe mensual de los permisos tramitados en provincia	S/20,000.00

Riesgo ID	Descripción de Riesgo	Controladores de riesgo	Nivel de riesgo	Estrategia de respuesta	Responsable del riesgo	Plan de Prevención	Costo del Plan de Prevención
R5	Presencia de lluvias que afecten el desarrollo de obras civiles	Cambios climatológicos	Intermedio-Bajo	Mitigar	Jefe de Ingeniería	Revisar durante la ingeniería las fechas de lluvias en las zonas a trabajar.	S/10,000.00
R6	Accidente de trabajo que se pueden presentar en las obras	Comportamiento inadecuado del personal	Intermedio-Bajo	Mitigar / Transferir	Ingeniero de Seguridad / Gerente de Proyecto	Implementar plan de capacitaciones de trabajo seguro, las cuales deberán ser aceptadas por todo el personal staff y obrero y deberá cumplirse y pago de seguro para indemnización	S/141,170.00
R7	Accidente de tránsito en el transporte del personal hacia la obra	Malas maniobras del conductor	Intermedio-Bajo	Mitigar / Transferir	Ingeniero de Seguridad / Gerente de Proyecto	Realizar un procedimiento con límites de velocidad según las rutas establecidas en los frentes de trabajo. Instalar GPS a los vehículos del proyecto y monitoreo constante y pago de seguro para indemnización	S/10,000.00
R15	Paralización de obras	Incumplimiento de subcontratistas	Bajo	Mitigar	Gerente de proyecto	Realizar la contratación de subcontratista con mayor a 15 años de experiencia y con respaldo económico de 1M.	S/20,000.00
R16	Cambio de personal clave	Reestructuración organizacional	Muy-Bajo	Mitigar	Gerente de proyecto	Bonos por productividad, capacitación mensual por clima laboral, remuneración de acuerdo al rubro y experiencia de la persona	S/30,000.00
R8	Afectación de la zona en la cual se realizará la implementación.	Trabajos ejecutados	Muy-Bajo	Mitigar	Jefe de Ingeniería	Implementar un plan ambiental con la finalidad de reducir el impacto ocasionado	S/8,000.00

Anexo 11: Planes de contingencia de riesgos identificados

Riesgo ID	Descripción de Impacto	Controladores de Impacto	Estrategia de respuesta	Responsable del riesgo	Plan de Acción	Costo del Plan de Acción
R14	Compra de nuevos equipos para la obra en site	Reporte de pérdidas de equipos en las zonas a trabajar.	Mitigar	Gerente de proyecto	Compra de nuevas baterías.	S/196,000.00
R9	Pérdidas económicas por obras de infraestructura inconclusa.	Pago a las comunidades de las provincias a realizar las obras.	Mitigar	Jefe de Ingeniería	Conciliar con las comunidades en términos win to win	S/63,000.00
R22	Retraso en la ejecución de obras por falta de mano de obra	Obras sin culminar.	Mitigar	Gerente de proyecto	Reprogramación de obras. Contratación de nuevo personal.	S/128,340.00
R20	Reprogramación de obras a trabajar	Negación del acceso a cada estación de trabajo	Mitigar	Jefe de Área Legal	Conciliar con los propietarios en términos win to win	S/74,000.00
R3	Pérdida de señal en varias zonas del Perú en la operación del proyecto.	Ausencia de señal.	Mitigar	Jefe de Ingeniería	Instalar los equipos existentes y solicitar equipos compatibles.	S/15,170.00
R4	Pérdidas económicas y retraso en la ejecución de obras según cronograma.	Llegada tardía de materiales	Mitigar	Jefe de Procura / Gerente de proyecto	Cambiar de proveedor al siguiente postor de la lista del concurso realizado, solicitar fechas de llegada de equipos.	S/15,170.00
R11	Posibles impactos negativos en el cumplimiento de los alcances del proyecto.	Cambio en los diseños del proyecto	Mitigar	Jefe del Área Legal	Modificaciones en la Ingeniería del Proyecto	S/74,000.00

Riesgo ID	Descripción de Impacto	Controladores de Impacto	Estrategia de respuesta	Responsable del riesgo	Plan de Acción	Costo del Plan de Acción
R1	Reclamos del cliente interno por entrega de producto que no cumple con expectativa planteada.	Clientes insatisfechos	Mitigar	Jefe de Ingeniería	Instalar un nuevo soporte y montar el MW anterior de forma temporal.	S/67,340.00
R13	Compra de nuevos equipos e insumos para las obras en site.	Perdida de insumos y equipos de obra.	Mitigar	Gerente de proyecto	Contratación de efectivos policiales.	S/18,500.00
R17	Podría impactar en la pérdida de la señal de la estación.	Caída de la torre	Mitigar	Jefe de Ingeniería	Instalar una torre provisional en el site, adyacente a la torre existente.	S/15,170.00
R18	Podría impactar en la pérdida de señal en la estación a la hora de la prueba	Caída de la torre, estructuras deterioradas	Mitigar	Jefe de Ingeniería	Instalar una torre provisional en el site, adyacente a la torre existente.	S/15,170.00
R19	Deficiencias en la transmisión de señal.	Instalación inadecuada	Mitigar	Jefe de Ingeniería	Enviar a personal calificado con experiencia a corregir los trabajos.	S/15,170.00
R2	Pérdida de señal y mala operación en varias zonas del Perú.	Ausencia de señal. Incompatibilidad de equipos	Mitigar	Jefe de Procura	Instalar un nuevo soporte y montar el MW anterior de forma temporal.	S/15,170.00
R21	Retrasos en la ejecución del proyecto e incremento de costos por reestructuración.	Requerimiento de nuevos materiales.	Mitigar	Jefe de Ingeniería	Tener materiales en stock en óptimas condiciones.	S/15,170.00
R10	Variación de costos en la adquisición de las M.P.	Incremento o disminución de costos en el proyecto.	Mitigar	Jefe de Procura	El área de Procura deberá negociar de manera efectiva con las contratistas para tener un precio dentro de la variación del costo del proyecto	S/32,000.00

Riesgo ID	Descripción de Impacto	Controladores de Impacto	Estrategia de respuesta	Responsable del riesgo	Plan de Acción	Costo del Plan de Acción
R12	Posibles impactos negativos en el cumplimiento de los alcances del proyecto.	Retraso del proyecto por la no obtención de permisos	Mitigar	Jefe del Área Legal	El área legal estaría encargada de realizar los trámites pertinentes.	S/103,600.00
R5	Retrasos en la ejecución de obras civiles según lo planificado.	Condiciones ambientales inesperadas	Mitigar	Jefe de Ingeniería	Incremento de mano de obra para regularizar los días sin trabajar por los eventos fortuitos.	S/111,000.00
R6	Daños a la imagen de la empresa.	Muerte de personal.	Mitigar / Transferir	Ingeniero de Seguridad / Gerente de Proyecto	Activar seguro. Realizar la convocatoria de personal calificado	S/15,170.00
R7	Reprogramación de obras e incremento de costos por contratación de nuevo personal	Perdida de mano de obra para la ejecución del proyecto.	Mitigar / Transferir	Ingeniero de Seguridad / Gerente de Proyecto	Activar seguro. Realizar la convocatoria de personal calificado	S/15,170.00
R15	Retrasos en la obra según lo planificado	Riesgos contractuales y de cumplimiento (por capacidad, calidad, por falta de personal, etc.) de los subcontratistas del proyecto.	Mitigar	Gerente de proyecto	Se convoca a concurso a otras contratistas que cumplan los requerimientos especificados por ENTEL y cumplan los trabajos en tiempo pactado.	S/18,500.00
R16	Modificación y ajustes en el alcance del proyecto.	Ausencia de información del proyecto	Mitigar	Gerente de proyecto	Encargar al asistente de recopilar la información con las personas involucradas.	S/15,170.00
R8	Posible impacto ambiental e impacto en los costos del proyecto por reestructuración.	Deterioro de la zona de trabajo	Mitigar	Jefe de Ingeniería	Reposición de elementos ambientales dañados en zona de trabajo.	S/15,170.00

Anexo 12: Ficha de evaluación de equipo

AREA DEL DESEMPEÑO	MUY BAJO 1	BAJO 2	MORE RADO 3	ALTO 4	MUY ALTO 5	PUNTAJE
ORIENTACIÓN DE RESULTADOS						
Termina su trabajo oportunamente						
Cumple con las tareas que se le encomienda						
Realiza un volumen adecuado de trabajo						
CALIDAD						
No comete errores en el trabajo						
Hace uso racional de los recursos						
Requiere de supervisión frecuente						
Se muestra profesional en el trabajo						
Se muestra respetuoso y amable en el trato						
RELACIONES INTERPERSONALES						
Se muestra Cortés con los clientes y con sus compañeros						
Brinda una adecuada orientación a los clientes						
Evita los conflictos dentro del equipo						
INICIATIVA						
Muestra nuevas ideas para mejorar los procesos						
Se muestra asequible al cambio						
Se anticipa a las dificultades						
Tiene gran capacidad para resolver problemas						
TRABAJO EN EQUIPO						
Muestra aptitud para integrarse al equipo						
Se identifica fácilmente con los objetivos del equipo						
ORGANIZACIÓN						
Planifica sus actividades						
Hace uso de indicadores						
Se preocupa por alcanzar las metas						
PUNTAJE TOTAL						

Firma del evaluador (Jefe de area, o Administrativa)	Comentarios
Firma del ratificador (Gerente de obra y/o Gerente Administrativo)	Comentarios

Anexo 134: Ficha de Lecciones aprendidas

LECCIONES APRENDIDAS									
Proyecto									
ID del proyecto									
ente de proyecto									
Fecha									
Descripcion									
#	Rol del equipo del proyecto	Fase en la que se dio la leccion aprendida	Accion tomada	Resultado	Leccion aprendida especificamente	¿Donde y como puede usarse este conocimiento en el proyecto actual?	¿Donde y como puede usarse este conocimiento en el proyecto futuro?	¿Que debe informarse acerca de esta leccion aprendida?	¿Como debería ser difundida ?

BIBLIOGRAFÍA

- OSIPTEL (2019). Las mediciones de la calidad de los servicios de telecomunicaciones. Sitio web: <https://www.gob.pe/qu/institucion/osiptel/informes-publicaciones/1094597>.
- INEI. (2018). Boletines. 01 de noviembre del 2018, de Instituto Nacional de Estadística e Informática. Sitio web: <https://www.inei.gob.pe/biblioteca-virtual/boletines/>
- SBS (2020-2021). Tipo de cambio dólar/soles. Sitio web: https://www.sbs.gob.pe/app/pp/sistip_portal/paginas/publicacion/tipocambioprmedio.aspx
- INEI. (2018-2020). Tasa de crecimiento del PBI-Perú. Sitio web: <https://www.inei.gob.pe/biblioteca-virtual/boletines/pbi-trimestral/1/>
- Reporte de Sostenibilidad Entel (2019). Sitio web: https://www.entel.pe/wp-content/uploads/2020/09/reporte_2019_sostenibilidad.pdf.
- Project Management Institute (2017). Guía de los Fundamentos de Proyectos: Guía del PMBOK. (6ta Edición) Newton Square: Project Management Institute.
- Aquino Osorio C.A., Asto Paucar J.J., Coaguila Araoz L.O., Fiestas Jacinto M.J., Medina Gómez J.G. (2019). Diseño, Procura, Construcción e Implementación de un Sistema Integrado de Redes de Fibra Óptica para la Región de Tumbes. Tesis presentada para optar el grado de magister en Project management. Universidad ESAN, Perú.
- Cárdenas Pineda, W., Coarita Coarita, W.O., Delgado Collantes, Sh., Flores Barrios, C.A. y Toledo Rodríguez, J.P. (2019) Diseño, procura y construcción del Golden Capital Hotel. Tesis presentada para optar el grado de magister en Project management. Universidad ESAN, Perú.
- Parra Tijanca P.A. (2014). Propuesta de Mejoramiento de Desempeño de la Red de Telecomunicaciones para la Empresa Kamilion S.A.
- Zurita Roman (2017), Análisis estratégico del mercado personas Entel. Tesis presentada para optar el grado de magister en Control de gestión.
- Smith, P., Merritt, G. (2002). Step 1 - Identifying Project Risks. En Proactive Risk Management: controlling uncertainty in product development (pp.43-59). Portland, OR: Productivity.
- Salazar Castañeda Francisco Manuel (2017), Gestión de Proyectos con Project bajo enfoque PMI, Editorial Macro.
- Projectadmin (2020). Hitos en la gestión de proyectos. Sitio web <https://www.projectadmin.org/que-son-los-hitos-en-la-gestion-de-proyectos>.